ΠΤΗΣΗ & ΔΙΑΣΤΗΜΑ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ - ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 1989
ΤΕΥΧΟΣ 57, ΔΡΧ. 320



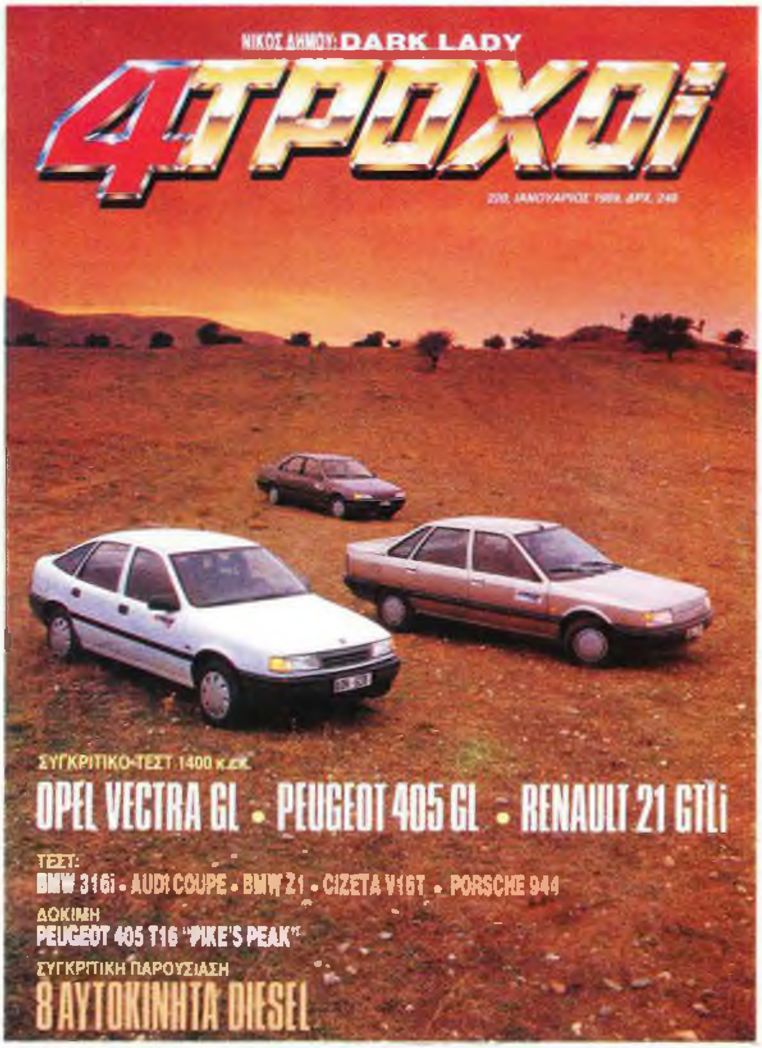
ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΣΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ

F-16C
ΠΑΛΛΑΪΚΗ ΑΜΥΝΑ

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΦΡΕΓΑΤΕΣ

Η ΝΑΥΜΑΧΙΑ ΤΟΥ MIDWAY

ΚΥΚΛΟΦΟΡΕΙ
ΣΤΑ ΠΕΡΙΠΤΕΡΑ



ΝΙΚΟΣ ΔΗΜΟΥ:

DARK LADY

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΤΕΣΤ 1400 κ.εκ.

- **OPEL VECTRA GL**
- **PEUGEOT 405 GL**
- **RENAULT 21 GTLi**

ΤΕΣΤ:

- **BMW 316i**
- **AUDI COUPE**
- **BMW Z1**
- **CIZETA V16T**
- **PORSCHE 944**

ΔΟΚΙΜΗ

PEUGEOT 405 T16 "PIKE'S PAEK"

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

8 ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ DIESEL

ΠΤΗΣΗ

ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΑΕΡΟΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ
ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ

ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ: 1979

ΕΚΔΟΤΗΣ
Σοφη Καβαθα

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
Κώστας Καβαθάς

ΑΡΧΙΣΥΝΤΑΚΤΗΣ
Σωτηρης Κωνσταντινιδης

ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
Γιωργος Κουράσης
Ζωη Δημητρακέλλη

ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ-ΔΙΑΦΗΜΙΣΕΙΣ
Σοφη Καβαθα
Δημητρης Γιαννάκης
Γιάννης Βροντος

ΣΥΝΕΡΓΑΣΤΗΚΑΝ
Κωστας Αβτζιγιαννης
Άλκης Γαλδαδάς
Άρης Δραγανιγος
Γιαννης Μανσολας
Τασος Παπαγεωργίου
Σωτήρης Πουλής
Γιάννης Σπανουδάκης
Γιωργος Στάμκος
Γιωργος Τσιωτσης
Γιωργος Χριστογιαννάκης

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ
Κώστας Καβαθάς
Βασίλης Γιαννακοπουλος
Σωτηρης Κωνσταντινίδης
Μιχάλης Σταυροπουλος

ΜΟΝΤΑΖ
Δωρα Σιλιβιστρα
Μανώλης Καστρινάκης

ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ
Πετρος Μεϊντάνης

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
Πέλη Κουκουτου

Το περιοδικο **«ΠΤΗΣΗ»** εκδίδεται απο την **«ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ» Α.Ε.**, Γοργιου 6 & Αναπαυσεως, Αθηνα 116 36, τηλ. 92.30.832 ● Η **«ΠΤΗΣΗ»** κυκλοφορει σ' ολη την Ελλαδα την 20η ημερα καθε μονου μηνα ● Διαθεση - Διανομη: Κεντρικο Πρακτορειο Ημερησιου και Περιοδικου Τυπου Α.Ε., Σοφοκλέους 41, Τηλ. 32.11.069 ● Υπευθυνος συμφωνα με το νομο: Κωστας Καβαθας, Γοργιου 6, Αθηνα 116 36 ● Εκτυπωση: Ιωνια Εκτυπωτικαι Επιχειρησεις ΑΕ, Φραγκοκλησιας 7, 151 25 Μαρουσι, Τηλ. 68.26.682 ● Φωτοστοιχειοθεσια: Graffiti, Βουλιαγμένης 13 & Περραιβου 10, Αθηνα, Τηλ. 92.24.843 Fax: 32.44.467 ● Χειρόγραφα, διαφανειες και φωτογραφιές που στέλνονται για δημοσιευση δεν επιστρεφονται, ανεξαρτητα εαν δημοσιευθουν η οχι ● Λογω στενότητας χώρου το περιοδικο διατηρει το δικαίωμα να περικοπτει επιστολες που δημοσιευονται, χωρις ομως να αλλοιωνεται η να μεταβαλλεται το νοημα που περιεχουν ● Οι απόψεις που εκφραζονται στα ενυπογραφα αρθρα δεν εκφραζουν απαραιτητα τη γνωμη του περιοδικου ● Απαγορευεται η αναδημοσιευση αρθρων, τμηματων αρθρων, σχεδιων και φωτογραφιων χωρις την εγγραφη αδεια του περιοδικου.

● "**FLIGHT**" magazine is published on the 3rd week of every second month, 6 times a year by "**TECHNICAL PRESS**" **S.A.** 6 Gorgiou Str., Athens 116 36, Greece, tel. 92.30.832 (3 lines), telex 222198 TECH GR ● Telefax 92.30.836 ● All Editorial correspondance should be addressed to Mr. Costas Cavathas, Editorial - Director.

● ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ ΓΙΑ ΕΝΑ (1) ΧΡΟΝΟ
ΕΛΛΑΔΑ, ΚΥΠΡΟΣ 1.920 δρχ., ΤΡΑΠΕΖΕΣ - ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ 2.500 δρχ., ΕΥΡΩΠΗ 3.000 δρχ. ($ 20 δολαρια ΗΠΑ), ΑΜΕΡΙΚΗ - ΚΑΝΑΔΑΣ - ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ - ΑΣΙΑ 3.750 δρχ. ($ 25 δολάρια ΗΠΑ).
Εμβασματα - Επιταγες: Πέλη Κουκουτου, Γοργιου 6, Αθηνα 116 36.

Η συνδρομη εξωτερικου θα πρεπει να σταλει με τραπεζίκη επιταγη (bank cheque) με το αντιστοιχο ποσο σε συναλλαγμα).

● ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΤΕΥΧΩΝ: Παλια (και καινουρια) τευχη της **ΠΤΗΣΗΣ** κοστιζουν τωρα 320 δρχ. και μπορειτε να τα βρειτε στα γραφεια μας. Αν θελετε να τα λαβετε σπίτι σας, θα πρέπει να μας στείλετε και τα ταχυδρομικα τέλη, που φτανουν τις 30 δρχ. για καθε τευχος. Στην περιπτωση αυτη πρεπει να στείλετε ταχυδρομική επιταγή στη διευθυνση μας: Γοργιου 6, Αθηνα 116 36, στην οποια να σημειωνετε τον αριθμο του τευχους, και την ενδειξη **«ΠΤΗΣΗ»**. ● Τα τευχη 1-18, 22 εχουν εξαντληθεί.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ - ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 1989, ΤΕΥΧΟΣ 57, ΔΡΧ. 320



ΣΤΟ ΕΞΩΦΥΛΛΟ

Τα μεγαλα διαστημικα ατυχηματα και το συνεχως διογκουμενο κόστος των διαστημικών προγραμμάτων δεν φαίνεται να πτοούν τις μεγάλες Δυνάμεις από την εξερεύνηση των μυστικών του Σύμπαντος, με σκοπό να τα εκμεταλλευτούν εμπορικά και στρατιωτικά. Τα μελλοντικά προωθητικά συστήματα θα είναι πολύ πιο «εξωτικά», με υποψήφιες λύσεις τη χρησιμοποίηση της ενέργειας του Ήλιου, των κομητών, των αστεροειδών, της πυρηνικής ενέργειας και ίσως της αντι-ύλης. Η μελλοντική Σκάλα του Ιακώβ θα έχει σε πρώτη φάση τη μορφή μονίμων διαστημικών σταθμών και τεράστιων δακτυλίων για εγκατάσταση πληθυσμών σε γήινη τροχιά. Το επόμενο βήμα αναμένεται ότι θα γίνει προς την αξιοποίηση και μετοίκηση των πλανητών καθώς και προς τα κοντινά άστρα για την ανακάλυψη νέων, φιλόξενων πλανητών.
Το άρθρο που αποκαλύπτει το τι μας επιφυλάσσει το μέλλον στο Διάστημα, αρχίζει από τη σελίδα 74 (Εικονογράφηση: April Lawton).



74. Η ΣΚΑΛΑ ΤΟΥ ΙΑΚΩΒ

Το πρόβλημα του υπερπληθυσμού της Γης αλλά και η περιέργεια του Ανθρώπου να εξερευνήσει το Σύμπαν είναι βέβαιο ότι θα μας οδηγήσει πολύ σύντομα σε ριζοσπαστικούς τρόπους μετοίκησης του Διαστήματος. Αρχίζοντας από τη λειτουργία μονίμων διαστημικών σταθμών και προβλέποντας στην αξιοποίηση των πλανητών, οι επιστήμονες υποσχονται ότι αργά ή γρήγορα θα είμαστε σε θέση να ζήσουμε αυτά που σήμερα βλέπουμε μόνο σε ταινίες επιστημονικής φαντασίας. Μακρινά διαστημικά ταξίδια χρησιμοποιώντας σαν όχημα τους κομήτες ή τους αστεροειδείς, τεράστιοι δακτύλιοι σε γήινη τροχιά, καθώς και εξερεύνηση των δυνατοτήτων εποίκησης του πλανήτη Άρη.



34. ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΡΑΝΤΑΡ ΣΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

Είναι σχεδόν αδύνατο να φανταστούμε πώς θα μπορούσαν να είχαν εξελιχθεί οι αερομεταφορές στη σημερινή τους έκταση χωρίς την ανεκτίμητη βοήθεια του ραντάρ. Βρίσκοντας εφαρμογή αρχικά σε στρατιωτικούς σκοπούς στις αρχές του Β' Π. Πολέμου, το ραντάρ τελειοποιήθηκε σε τέτοιο βαθμό που χωρίς αυτό θα ήταν αδύνατος ο έλεγχος της εναέριας κυκλοφορίας δεκάδων χιλιάδων αεροσκαφών που διακινούνται σήμερα από τα αεροδρόμια. Παράλληλα με την ιστορική εξέλιξη, το άρθρο περιγράφει τις τεχνολογικές προόδους που σημειώθηκαν από το 1940 μέχρι σήμερα, και αναλύει τον τρόπο λειτουργίας του ραντάρ στο σύστημα εναέριας κυκλοφορίας.



84. Η ΝΑΥΜΑΧΙΑ ΤΟΥ MIDWAY

Τον Ιούνιο του 1942 έγινε στον Ειρηνικό ωκεανό μία από τις σημαντικότερες αεροναυμαχίες του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου, που είχε σαν αποτέλεσμα να χάσει η Ιαπωνία όλα τα μεγάλα αεροπλανοφόρα της. Η συνθηκολόγηση βέβαια θα αργούσε να έλθει αλλά οι Αμερικανοί έδειξαν ότι ακόμα και με αριθμητικά και ποιοτικά κατώτερο εξοπλισμό μπορούσαν να νικήσουν ακόμα και τον πιο αποφασισμένο και παθιασμένο αντίπαλό τους. Η ναυμαχία του Midway άνοιξε μια νέα εποχή στη στρατιωτική ιστορία, ανάγοντας το αεροσκάφος σε κύριο παράγοντα της νίκης και σβήνοντας οριστικά την εποχή των θωρηκτών.



22. F-16C

Αυτές τις ημέρες αναμένονται να φτάσουν στην Ελλάδα, αν δεν έφτασαν ήδη, τα τέσσερα πρώτα F-16 C/D από τα 40 που έχουν παραγγελθεί συνολικά για την Πολεμική μας Αεροπορία. Για το F-16 έχουμε γράψει πολλές φορές, ακόμα και χωριστά άρθρα για επιμέρους συστήματα του. Αυτή τη φορά όμως πιστεύουμε ότι αξίζει τον κόπο να επανέλθουμε με περισσότερες λεπτομέρειες, νεώτερα στοιχεία, τις ιδιαιτερότητες των ελληνικών αεροσκαφών, καθώς και με φωτογραφίες τους!

30. ΑΕΡΟΠΛΟΙΑ ΜΑΧΗΣ

Μετά από ένα μεγάλο χρονικό διάστημα που το αερόπλοιο χρησίμευε μόνο σαν διαφημιστικό μέσο, επανέρχεται δυναμικά στο προσκήνιο με πολύ μεγαλύτερες φιλοδοξίες από τους κατασκευαστές του στο χώρο της άμυνας. Το αμερικανικό πολεμικό ναυτικό ενδιαφέρεται να αποκτήσει αερόπλοια που θα τα χρησιμοποιεί σαν ιπτάμενα ραντάρ για εναέρια έγκαιρη προειδοποίηση. Στόχος η μεγάλη οικονομία και αυτονομία που προσφέρουν, καθώς και η δυσκολία εντοπισμού τους από αντίπαλο ραντάρ.

22. ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΦΡΕΓΑΤΕΣ

Η φρεγάτα αποτελεί ίσως το πιο πολύτιμο σκάφος σε ένα Ναυτικό, καθώς έχει την ικανότητα και την ευελιξία να εκτελεί μια σειρά από διαφορετικές αποστολές. Εξετάζουμε την παρούσα κατάσταση και τους τύπους των φρεγατών που βρίσκονται σήμερα σε υπηρεσία σε όλο τον κόσμο.

62. ΤΟΥΡΚΙΚΟΣ ΣΤΡΑΤΟΣ ΞΗΡΑΣ

Ο ρόλος του τουρκικού στρατού δεν σταματά στα αυστηρά στρατιωτικά του καθήκοντα αλλά επηρεάζει και ρυθμίζει εδώ και πολλά χρόνια την πολιτική κατάσταση στην Τουρκία. Στο μεταξύ η μαχητική ικανότητα του συνεχώς αυξάνει καθώς εφαρμόζεται ένα τεράστιο πρόγραμμα εκσυγχρονισμού, που είναι μοιραίο να αποτελεί μια εν δυνάμει απειλή για την Ελλάδα.

46. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Η καθοριστική πλέον σημασία αυτού του είδους του πολέμου κάνει επιτακτική την παρουσία του υπό τη μορφή διάφορων συσκευών στο πεδίο της μάχης. Και αυτό ισχύει και για τους τρεις κλάδους των Ενόπλων Δυνάμεων. Ποιές είναι όμως αυτές οι συσκευές και ποιές οι αρχές λειτουργίας τους; Το άρθρο περιγράφει όλη τη σειρά των συσκευών ηλεκτρονικού πολέμου που χρησιμοποιούνται σήμερα στην ξηρά, στον αέρα και στη θάλασσα.

ΑΜΥΝΑ

ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

ΔΙΑΣΤΗΜΑ

ΙΣΤΟΡΙΑ

Αναζητώντας την... Κάθαρση στη Χώρα της Λάσπης και της Διαφθοράς!

«Ενός κακού δοθέντος, μύρια έπονται» έλεγαν οι αρχαίοι μας πρόγονοι και για άλλη μια φορά αποδείχθηκαν σωστοί.
Τα αλλεπάλληλα σκάνδαλα που συγκλονίζουν το Πανελλήνιο τους τελευταίους μήνες έβγαλαν στο φως τη σήψη και τη διαφθορά που έχει ποτίσει όχι μόνο τον κρατικό μηχανισμό, αλλά - πολύ περισσότερο ίσως - τις κοινωνικές δομές που ανέχονται αυτόν το μηχανισμό.
Οι πρόσφατες εξελίξεις κανονικά δεν θα έπρεπε να αποτελούν έκπληξη και ως ένα βαθμό δεν εξέπληξαν καθόλου όσους παρατηρούν συστηματικά τον τρόπο με τον οποίο εξελίσσεται αυτό το θαυμαστό φαινόμενο που λέγεται Ελλάδα.
Οι παράνομες μεθοδεύσεις και διεργασίες που γίνονται σε μικρή κλίμακα μπορούν κάλλιστα να γίνουν και σε πολύ μεγαλύτερη. Το μόνο που αλλάζει είναι τα ποσά.
Ένας έμπορος στο χώρο του το πολύ να «κλείσει» μια δουλειά εκατομμυρίων. Μέσα στον κρατικό μηχανισμό όμως χρησιμοποιώντας ουσιαστικά ίδιες μεθόδους, η δουλειά «κλείνεται» συχνά με δισεκατομμύρια.
Είναι κουραστικό και δεν θα αναλωθούμε να γράψουμε πράγματα που λίγο πολύ όλοι τα γνωρίζουν, αλλά ίσως είναι ακόμα πιο κουραστικό να απορούμε και να διαρηγνύουμε τα ιμάτιά μας για πράγματα που αποτελούν φυσιολογική εξέλιξη της ποιότητας του «εδάφους» που έχει καλλιεργηθεί συστηματικά επί τόσα χρόνια σ' αυτήν τη χώρα.
Φθάσαμε στο σημείο να μετράμε όχι ποιες εταιρίες ή ποιοι επώνυμοι συμμετείχαν στα σκάνδαλα, αλλά ποιές ή ποιοι δεν τα «έπιασαν»!
Το πρόβλημα είναι ότι όταν τα ποσά που εξαφανίζονται αφορούν τόσα δισεκατομμύρια ή τρισεκατομμύρια, σε μια χώρα που ήδη χρωστάει τρία τρισεκατομμύρια δραχμές σε σκληρό συνάλλαγμα σε ξένους πιστωτές, τότε το μέλλον διαγράφεται κάτι περισσότερο από σκοτεινό.
Και να σκεφθεί κανείς ότι τον τελευταίο καιρό η ελληνική οικονομία έχει αρχίσει να διαγράφει μια αρκετά αισιόδοξη πορεία.
Μείωση του πληθωρισμού, αύξηση των συναλλαγματικών αποθεμάτων, αύξηση του ρυθμού των παραγωγικών επενδύσεων και του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος και όλα αυτά σε συνδυασμό με υψηλότατες εισροές πόρων και ευνοϊκών δανείων από τα ταμεία της ΕΟΚ!
Ευτυχώς λοιπόν που η ιδιωτική οικονομία δεν ακολούθησε τον πολιτικό κατήφορο και μέχρι τώρα συνεχίζει να επιδεικνύει αξιοθαύμαστη αντοχή και ανοδική πορεία.
Το ερώτημα είναι μέχρι πότε μπορεί αυτός ο λαός να πληρώνει τα σφάλματα άλλων.
Διότι η «λύση» της κλοπής του κράτους με οποιοδήποτε μέσο από το φορολογούμενο, κατά τη γνώμη μας επιδεινώνει τα πράγματα, οδηγεί σε περισσότερες αδικίες και τελικά επιτείνει στο διηνεκές ένα φαύλο κύκλο, από τον οποίο η έξοδος είναι σχεδόν αδύνατη.
Ο τρόπος που λειτουργούν οι άλλες ανεπτυγμένες χώρες δεν φαίνεται να μας συγκινεί. Εμείς επιμένουμε στο δικό μας αλάνθαστο σύστημα της εξαπάτησης, της ρεμούλας, της κομπίνας, της μίζας και όλου αυτού του απίθανου λεξιλογίου.
Φυσικά δεν ήταν δυνατό να μείνει έξω από αυτό το φαγοπότι των δισεκατομμυρίων ο χώρος της Άμυνας. Ακόμα και ο πλέον συνειδητοποιημένος και ενημερωμένος παρατηρητής κινδύνευε να πάθει... ανοσία από τον καταιγισμό των καθημερινών αποκαλύψεων.
Το πιο ισχυρό σοκ προκάλεσε σίγουρα η παραίτηση του κ. Στάθη Γιώτα από τη θέση του αναπληρωτή υπουργού Εθνικής Άμυνας, στις 14 Δεκεμβρίου 1988.
Τα όσα φοβερά καταγγέλει στην επιστολή του ο πρώην υπουργός αξίζουν να διαβαστούν προσεκτικά από όλους μας, γιατί δείχνουν μέχρι ποίου σημείου έχει απλωθεί ο «ιστός της παρακυβέρνησης» όπως αναφέρει χαρακτηριστικά ο ίδιος.
Μέσα στη γενναιότητά της όμως η συγκεκριμένη πράξη επικρίθηκε σαν καθυστερημένη (ο παραιτηθείς όφειλε να γνωρίζει και να προβεί σε αποκαλύψεις πολύ νωρίτερα) αλλά και ανολοκλήρωτη, αφήνοντας το έργο αυτό στη δικαιοσύνη, όταν οι ίδιοι οι Δικαστικοί παραδέχονται ότι η αποστολή τους «επηρεάζεται από το ισχύον πολιτικό κλίμα».
(Συνέντευξη του προέδρου του Συλλόγου Δικαστικών και του προέδρου του Δικηγορικού Συλλόγου Αθήνας στον 9.84 στα μέσα Δεκεμβρίου).
Με την επιστολή του κ. Γιώτα βγήκαν πάλι στην επιφάνεια οι υποθέσεις των πυραύλων Magic, η αγορά των Μιράζ 2000, τα όσα συνέβαιναν (και συμβαίνουν) στις μεγάλες κρατικές αμυντικές βιομηχανίες και βέβαια το εμπόριο όπλων προς τη Νότιο Αφρική, το Ιράν, το Ιράκ και τη Νικαράγουα.
Ιδιαίτερα στο θέμα του εμπορίου όπλων προς αυτές τις χώρες, η υπόθεση εξελίχθηκε τελικά σε... θρίλερ που τίποτα δεν είχε να ζηλέψει από σενάριο κινηματογραφικής ταινίας.
Έτσι διαβάσαμε έκπληκτοι για κάποιον Αμερικανό μεσίτη που τον ξεγέλασε ο πρώην συνεταίρος του συμφωνώντας με τον πρόεδρο ελληνικής αμυντικής βιομηχανίας να «φάνε» αυτοί όλη την προμήθεια, αλλά μόλις το έμαθε ο Αμερικανός ανέθεσε σε πληρωμένους δολοφόνους να εκτελέσουν αυτούς που τον εξαπάτησαν και φυσικά και τον πρόεδρο της ελληνικής εταιρίας!
Βέβαια «λαθρεμπόριο» όπλων κάνουν όλες οι χώρες, μεγάλες και μικρές. Διαφορετικά δεν θα διαρκούσε 8 χρόνια ο πόλεμος Ιράν - Ιράκ, αφού επίσημα κ α ν ε ί ς δεν πουλούσε όπλα στους δύο αντιμαχόμενους.
Ακόμα και η γειτονική Γιουγκοσλαβία αποκαλύφθηκε ότι πουλά κρυφά όπλα προς το Ιράκ και τη Λιβύη σε ποσοστό 80% και κατά 20% στην Αγκόλα, την Αίγυπτο και τη Ζάμπια, σύμφωνα με δημοσίευμα Γιουγκοσλάβου στρατιωτικού αναλυτή σε εβδομαδιαίο περιοδικό της Σλοβενίας. Να σημειωθεί ότι η Γιουγκοσλαβία κατέχει την όγδοη (!) θέση στον κόσμο στον κατάλογο των εξαγωγέων όπλων, απασχολώντας πάνω από 70.000 άτομα σε 140 επιχειρήσεις αμυντικού υλικού.
Το θέμα λοιπόν είναι να βγαίνει ωφελημένη η χώρα από τέτοιου είδους συναλλαγές - που ανοιχτά όλοι τις καταδικάζουν και από πίσω σκοτώνονται για το ποιός θα πουλήσει τα περισσότερα - και όχι μόνο λίγοι επιτήδειοι που καρπούνται την προμήθεια ή και όλο το ποσό, φθάνοντας μέχρι του σημείου να πωλούνται (;) ακόμα και πυρομαχικά των Ενόπλων μας Δυνάμεων και μετά να βάζουν φωτιά στις αποθήκες για να μην αποκαλυφθούν οι ελλείψεις (περίπτωση Μαλακάσας, όπως υπαινίσσονται οι εφημερίδες ότι συνέβη).
Μέσα στον πόλεμο των δηλώσεων και των ανακοινώσεων ειπώθηκε μεταξύ άλλων και αυτό που όλοι υποπτευόμασταν ότι μπορεί να συμβαίνει για το Άρτεμις 30: Ότι δηλαδή τα κυκλώματα των εισαγωγέων έχουν φροντίσει να μπλοκάρουν ή να αναβάλλουν την αγορά του από τις Ένοπλες Δυνάμεις, με στόχο να κλείσουν νέες πωλήσεις ξένων αντιαεροπορικών συστημάτων.
Φυσικά ουδεμία σχέση και μάλλον καθαρή σύμπτωση πρέπει να αποτελούν παρόμοια φαινόμενα, όπως η άτυχη βόμβα λέιζερ του σμηναγού Χατζηαναστασίου (για την υπόθεση αυτή έχουμε γράψει επανειλλημμένα από αυτές τις σελίδες), το ελαφρό εκπαιδευτικό αεροσκάφος που ΘΑ κατασκευάσει η ΕΑΒ από το... 1977 (!), τα RPV, το ελληνικό σύστημα αυτοπροστασίας των μαχητικών, η συρρίκνωση των ερευνητικών κέντρων των Ε.Δ., οι αλλεπάλληλες ακυρώσεις του διαγωνισμού που αφορά την αγορά ελληνικών ή ξ έ ν ω ν μασκών χημικού πολέμου, και τόσες άλλες περιπτώσεις που τις έφαγε το μαύρο σκοτάδι πριν ακόμα ο άτυχος Έλληνας δημιουργός προφθάσει να ολοκληρώσει τη φράση «Αυτό μπορεί να κατασκευαστεί στην Ελλάδα»!
Η θέση του περιοδικού σε όλα αυτά είναι ξεκάθαρη και έχει γραφεί πάρα πολλές φορές από το χώρο αυτό.
Η *«ΠΤΗΣΗ»* μένει μακριά από το χοντρό παιχνίδι των μεσαζόντων και των προμηθειών.
Αυτός είναι άλλωστε και ο λόγος που ποτέ δεν κατάφερε να πάρει τον όγκο των διαφημίσεων που κατά περίεργο τρόπο συλλέγουν άλλα έντυπα του χώρου, με πολύ μικρότερη κυκλοφορία και εκδοτική ιστορία.
Αλλά αυτός είναι και ο λόγος που η «Π» έχει καταφέρει να κερδίσει την εμπιστοσύνη δεκάδων χιλιάδων αναγνωστών, προσφέροντάς τους εναλλακτικές λύσεις ουσίας, μέσα από τις εξελίξεις όχι μόνο στο χώρο της Άμυνας, αλλά και του Διαστήματος, της Πολιτικής Αεροπορίας, της Επιστήμης και της Τεχνολογίας αλλά και της ευρύτερης κοινωνικής και πολιτικής θέσης της χώρας μας στα όσα συνταρακτικά συμβαίνουν στον πλανήτη στα τέλη του 20ου αιώνα και στην αυγή του 21ου...

Γιατί τελικά δεν απομένει άλλη ελπίδα παρά να βασιστούμε στην αναμφισβήτητη ικανότητα του Έλληνα να αντιλαμβάνεται έστω και αργά το λάθος του και να αναζητά με αξιοθαύμαστη πνευματική ωριμότητα και ευθυκρισία αυτές τις λύσεις που θα του προσφέρουν ένα καλύτερο αύριο...

Σ.Κ.

Αυτά που Πέρασαν στα «Ψιλά»

Καθώς η αποκάλυψη των σκανδάλων έχει πάρει διαστάσεις χιονοστιβάδας, είναι σχεδόν αναπόφευκτο να υπάρχει μια δυσκολία στο διαχωρισμό των σημαντικών αποκαλύψεων από τις ασήμαντες και ίσως παραπλανητικές λεπτομέρειες.
Από τα όσα έχουν δει μέχρι σήμερα το φως της δημοσιότητας θα θέλαμε να τονίσουμε ιδιαίτερα ορισμένες περιπτώσεις που θα πρέπει να προβληματίσουν τον καθένα μας, αλλά που ωστόσο «πέρασαν στα ψιλά» από το μεγαλύτερο ποσοστό του ημερήσιου Τύπου. Οι περιπτώσεις αυτές είναι:

■ Οι εξαγωγές πυρομαχικών προς Ιράν - Ιράκ σε συνδυασμό με τη μυστηριώδη καταστροφή των αποθηκών πυρομαχικών στη Μαλακάσα, τη δυσκολία απ' ευθείας πώλησης όπλων στο Ιράν και την απροθυμία του πρώην προέδρου της ΕΒΟ να «δει» Ιρανό απεσταλμένο που ενδιαφερόταν να αγοράσει.

■ Η ασυνήθιστα υψηλή τιμή αγοράς των 40 Μιράζ 2000 σε συσχετισμό με την προμήθεια των μεσαζόντων (όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή τόσο μεγαλύτερη και προμήθεια).

■ Το δημοσίευμα του περιοδικού Defense Electronics, σύμφωνα με το οποίο η Ελλάδα προμήθευε το Ιράν με πετρελαιοκινητήρες Continental - Teledyne. Οι κινητήρες αυτοί χρησιμοποιούνται στα εκσυγχρονισμένα άρματα μάχης M-48 και M-60. Να υποθέσουμε λοιπόν ότι οι κινητήρες που προορίζονταν για τον εκσυγχρονισμό των ελληνικών αρμάτων κατέληξαν στο Ιράν; Και αν πράγματι έγινε κάτι τέτοιο, που πήγαν τα λεφτά;

■ Η παραχώρηση υπερβολικού ποσοστού προμήθειας και μάλιστα προκαταβολικά - πριν ακόμα υπογραφούν οι συμβάσεις! - σε διεθνείς εταιρίες μεσαζόντων.

■ Η γνησιότητα των πιστοποιητικών τελικού χρήστη για εξαγωγές που ενέκρινε η ΥΠΟΒΙ, με αποτέλεσμα τα όπλα να καταλήξουν σε χώρες διαφορετικές από τις υποτιθέμενες αγοράστριες. Επίσης η χρησιμοποίηση ελληνικών εταιριών και κρατικών οργανισμών σαν μεσαζόντων στην πώληση οπλικών συστημάτων τρίτων χωρών προς χώρες για τις οποίες ισχύει απαγόρευση του ΟΗΕ και διεθνής καταδίκη.

■ Η κατά συρροή ματαίωση ελληνικών ερευνητικών προγραμμάτων και ο συσχετισμός τους με αγορές αντίστοιχων ξένων συστημάτων.

Ο προσεκτικός παρατηρητής, θα μπορέσει να βρει πολλούς άλλους τέτοιους συσχετισμούς στην πλούσια ειδησεογραφία των τελευταίων εβδομάδων. Για τις περισσότερες περιπτώσεις είναι βέβαιο ότι δεν θα υπάρξει καμία αρμόδια εξήγηση με αποτέλεσμα να διαιωνίζεται και να διογκώνεται η διασπάθιση δημόσιου χρήματος, χωρίς να είναι δυνατός ο καταλογισμός ευθυνών σε συγκεκριμένα πρόσωπα.
Ίσως κάποτε φθάσουμε στο σημείο να συλλαμβάνονται και να τιμωρούνται οι πραγματικοί ένοχοι, αντί να σύρονται στα δικαστήρια οι «τελευταίοι τροχοί της αμάξης». Μόνο που για να φθάσουμε εκεί θα πρέπει, σαν χώρα, να αποκτήσουμε περισσότερους συνειδητοποιημένους και σκεπτόμενους πολίτες, αντί για παντελώς αδιάφορους και χαμηλής πνευματικής στάθμης οπαδούς.

Γ.Χ.

Ο ανύπαρκτος από Βορρά κίνδυνος και άλλα παραμύθια

Η γεωστρατηγική θέση των Βαλκανίων και η σύνθεση των πληθυσμών που τα αποτελούν, είχε σαν συνέπεια βίαιες συγκρούσεις και ένα μόνιμο κλίμα αβεβαιότητας και αστάθειας σε όλες τις φάσεις της ιστορίας της περιοχής, μέχρι ακόμα και της πρόσφατης. Τα Βαλκάνια συνηθιζόταν να αποκαλούνται «πυριτιδαποθήκη της Ευρώπης» οχι άδικα.
Οι ανακατατάξεις που επήλθαν στον κόσμο μετά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, ήταν αναπόφευκτο ότι θα επηρέαζαν καθοριστικά τη γεωπολιτική κατάσταση του Βαλκανικού χώρου.
Η τελευταία μεγάλη σύγκρουση στην περιοχή υπήρξε ο ελληνικός εμφύλιος πόλεμος.
Ακολούθησε μία περίοδος ψυχρού πολέμου μέχρι να αφομοιωθούν από όλους οι νέες ισορροπίες στην περιοχή και να δημιουργηθεί ένα νέο status quo. Η τουρκική εισβολή στην Κύπρο και η ένταση στις ελληνοτουρκικές σχέσεις σηματοδότησε την έναρξη μιας νέας περιόδου αστάθειας. Ωστόσο η αστάθεια αυτή δεν φαινόταν να επηρεάζει παρά μόνο τους δύο μόνο γείτονες, καθώς στις άλλες βαλκανικές χώρες επικρατούσε αξιοθαύμαστη σταθερότητα, που σε ένα μεγάλο ποσοστό οφειλόταν στην έντονη προσωπικότητα των ηγετών τους. Η Αλβανία του Εμβέρ Χότζα αν και τυπικά σε εμπόλεμη κατάσταση με την Ελλάδα ήταν απομονωμένη όσο ποτέ.
Στη γειτονική Γιουγκοσλαβία δέσποζε η μορφή του ιδρυτού της Στρατάρχη Τίτο, που κρατούσε ενωμένο τον εύθραυστο εθνικό καρμό της. Η Βουλγαρία του Ζίβκωφ, πιστό μέλος του συμφώνου της Βαρσοβίας, διακρινόταν από σταθερότητα, ενώ στη Ρουμανία η «φωτισμένη» ηγεσία του Τσαουσέσκου έδειχνε ένα νέο δρόμο αυτονομίας και διεκδικούσε το δικαίωμα διαφορετικής έκφρασης και γνώμης στα πλαίσια των δύο συνασπισμών.
Η Ελλάδα εκμεταλλεύτηκε το θετικό κλίμα που επικρατούσε και προχώρησε σε μία προσέγγιση με τις υπόλοιπες Βαλκανικές χώρες, με εντυπωσιακά αποτελέσμα.
Όταν όμως υπάρχουν εντυπωσιακά αποτελέσματα, είναι εύκολο η πολιτική εκμετάλλευση και υπερβολή να τα μετατρέψει σε μύθους. Όπως τελικά έγινε και στην περίπτωση αυτή, με τη δογματική παραδοχή ότι δεν υπάρχει κίνδυνος από Βορρά.
Πράγμα που σε μία συγκροτημένη θεώρηση της εξωτερικής πολιτικής και στρατηγικής, μόνο στιγμιαία μπορεί να ισχύει.
Κι αυτό γιατί εκ των προτέρων διαμορφωμένες μόνιμες παραδοχές για τις προθέσεις τρίτων, δεν συγκροτούν σε καμία περίπτωση αποτελεσματική μέθοδο χάραξης εθνικής στρατηγικής.
Πώς όμως έχει διαμορφωθεί η σημερινή κατάσταση στα Βαλκάνια και ποιές είναι οι ενδείξεις που θα πρέπει να κάνουν έναν ενημερωμένο πολίτη να ανησυχεί;
Κατ' αρχήν η παλιά σχεδόν ειδυλλιακή εικόνα έχει εξαφανισθεί. Αρχίζοντας από το Βορρά, η άλλοτε «φωτισμένη» ηγεσία του Τσαουσέσκου έχει μετατραπεί σε ένα αρτηριοσκληρωτικό καταπιεστικό καθεστώς που μόνη επιδίωξή του φαίνεται να είναι η εξασφάλιση της υστεροφημίας του ηγέτη του.
Η Σοβιετική Ένωση εξακολουθεί να αμφισβητείται αλλά από διαφορετική θέση από ότι στο παρελθόν. Η Ρουμανία δεν φαίνεται διατεθειμένη να εγκαταλείψει το δογματικό προσωποκεντρικό κομμουνιστικό μοντέλο προς χάρη της Περεστρόικα. Η λέξη διαφάνεια δεν ακούγεται από κανένα στη Ρουμανία.
Προς στιγμή τα πιο μεγαλεπήβολα σχέδια της Ρουμανικής ηγεσίας αποτελούν η ισοπέδωση πέντε χιλιάδων χωριών και η βίαιη αστικοποίηση του πληθυσμού τους, καθώς και η ισοπέδωση του ιστορικού κέντρου του Βουκουρεστίου από σημαντικότατα πολιτιστικά μνημεία και η αντικατάστασή τους από ένα τεράστιο συγκρότημα προεδρικού μεγάρου ολοκληρωτικής νοοτροπίας και αρχιτεκτονικής. Παράλληλα οι προστριβές με την Ουγγαρία για την τύχη της ουγγρικής μειονότητας γίνονται όλο και πιο έντονες μέχρι του σημείου ενδεχόμενης σύγκρουσης.
Πιο κοντά μας, η Βουλγαρία παραμένει υπό τη στιβαρή ηγεσία του Ζίβκωφ και πιστός σύμμαχος της Σοβ. Ένωσης, ακολουθώντας τις μεταρρυθμίσεις της δεύτερης.
Ωστόσο το αγκάθι στις βαλκανικές σχέσεις της Βουλγαρίας αποτελεί η μουσουλμανική της μειονότητα. Ένα διάταγμα για την υποχρεωτική αλλαγή των ονομάτων της μειονότητας αυτής, πυροδότησε μία αντιπαράθεση με την Τουρκία και δημιούργησε ένταση που έφτασε στα όρια που υποδηλώνει η ακόλουθη δήλωση του Τούρκου πρωθυπουργού Τουργκούτ Οζάλ: «Σε δέκα χρόνια που η Τουρκία θα έχει 70 εκατομμύρια πληθυσμό θα τα ξαναπούμε με τη Βουλγαρία». Αν και η ένταση φαίνεται να έχει πλέον εκτονωθεί, τίποτα δεν αποκλείει μία νέα αναζοπύρωση.
Στη διπλανή Γιουγκοσλαβία οι εσωτερικές αντιπαραθέσεις έχουν φτάσει σε επικίνδυνο επίπεδο. Το σύστημα της συλλογικής διακυβέρνησης και της εκ περιτροπής ανάθεσης της πρωθυπουργίας κάθε φορά σε άλλο άτομο, φαίνεται ότι λειτούργησε στα πρώτα χρόνια της μετά

85 ▸

ΠΕΡΙ ΜΑΥΡΩΝ ΤΡΥΠΩΝ ΚΑΙ ΧΑΜΕΝΗΣ ΜΑΖΑΣ

Αν και δε συνηθίζω να απασχολώ τον ελάχιστο χώρο του περιοδικού αλλά και τον πολύτιμο χρόνο σας, θα ήθελα να κάνω κάποιες επισημάνσεις πάνω στα σχετικά με τη βαρύτητα, τη θεωρία της Υπερχορδής και (τα σχετικά) με το «Αναζητώντας τη χαμένη μάζα» άρθρα, που κατά καιρούς έχουν δημοσιευτεί στο περιοδικό.

Συγκεκριμένα, στο άρθρο «Αναζητώντας τη χαμένη μάζα» (τευχ. 47) αναφέρονται οι μαύρες τρύπες της πλανητικής μάζας (ΡΜΒΗ) ως προσπάθεια για την εξήγηση του ανοίγματος της χαμένης μάζας. Απορρίπτεται εξαρχής η πιθανότητα δηλαδή να είναι υπεύθυνες γι' αυτό οι μαύρες τρύπες που αποτελούνται από βαρυόνια όπως είναι γνωστό. Η δική μου απορία, τώρα, είναι από τι αποτελούνται οι ΡΜΒΗ (;). Μήπως υπάρχει σχέση μεταξύ ΡΜΒΗ και «σκουληκότρυπων»; Γιατί όπως αφήνεται να εννοηθεί (τευχ. 53 - «Η αυγή της δημιουργίας») οι «σκουληκότρυπες» είναι μια κάπως ειδική κατηγορία «μαύρων τρυπών» ή μήπως υπάρχει και μια κατηγορία «άσπρων τρυπών» με μικρή μάζα στην οποία ανήκουν οι «σκουληκότρυπες» με τις τόσο απίστευτες ιδιότητες; Ανατρέχοντας και στο σχετικό βιβλίο του Ισ. Ασίμωφ («Μαύρες τρύπες στο διάστημα») και μην μπορώντας τελικά να λύσω τις απορίες μου περιμένω μια κατατοπιστική απάντηση γύρω από το θέμα των «μαύρων τρυπών» και ΡΜΒΗ από το συνεργάτη σας.

Ίσως για να διαλευκανθεί καλύτερα το όλο θέμα θάπρεπε να δημοσιεύσετε ένα ξεχωριστό άρθρο (αν είναι δυνατό) για τις μαύρες τρύπες και τη δημιουργία τους (στο χρόνο από την κατάρρευση ενός άστρου ως τη σταδιακή μετατροπή του σε «μαύρη τρύπα»).

Γνωρίζω βέβαια, ότι θεωρίες όπως της Υπερχορδής και των «μαύρων τρυπών» είναι σήμερα πολύ «ρευστές» και δυσνόητες για άτομα με κάποια μέση μόρφωση και ότι η εκλαΐκευσή τους μπορεί να έχει αρνητικά αποτελέσματα ταυτόχρονα όμως δεν πρέπει να παραβλέπετε ότι η *«Πτήση»* διαβάζεται από πολλούς αναγνώστες που επιθυμούν μια γενική ενημέρωση πάνω σε θέματα άμυνας, τεχνολογίας και διαστήματος.

Τελειώνοντας σας συγχαίρω για τη συνεχή ποιοτική αναβάθμιση του πραγματικά θαυμάσιου περιοδικού σας.

Λ. Δελιάς
Δράμα

Σίγουρα θα επανέλθουμε στο θέμα αυτό μια και παρουσιάζει ξεχωριστό ενδιαφέρον.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ «ΠΕΔΙΟ ΤΗΣ ΜΑΧΗΣ»

Επιτρέψτε μου κάποιες παρατηρήσεις στο άρθρο «ΕΠΙΒΙΩΣΗ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ ΤΗΣ ΜΑΧΗΣ» του κ.Σάββα Βλάση, στις σελίδες 54-61 του τεύχους Νο. 55.

Η παραλλαγή "Europe 1" δεν αναπτύχθηκε από την USAFE (United States Air Forces in Europe). Δεν θυμίζει καθόλου χαμαιλέοντα. Αυτός, ως γνωστόν, δεν έχει δικά του χρώματα αλλά προσαρμόζεται στα χρώματα του περιβάλλοντος χώρου. Με "Europe 1" βάφονται τα αεροπλάνα που πρέπει ν' αποφεύγουν την εμπλοκή σ' αερομαχία. Όπως τα μεταγωγικά και τ' αεροπλάνα κρούσης. Οπωσδήποτε δεν υπάρχει F-16B ή F-15E, που να έχει μπει σε υπηρεσία μ' αυτή την παραλλαγή. Η παραλλαγή "Low visibility" του US Navy δεν είναι και τόσο νέα. Εφαρμόζεται εδώ και μία δεκαετία.

Τα F-4F της Luftwaffe δεν έχουν την ίδια παραλλαγή με τα Alpha Jet. Τα πρώτα, ως αεροπλάνα αναχαίτισης, έχουν μια καμπυλόγραμμη παραλλαγή σε γκρίζους τόνους. Τα δεύτερα είναι αεροπλάνα κρούσης κι έχουν τη χαρακτηριστική ευθύγραμμη παραλλαγή, σε γκρίζο και πράσινο, που έχουν όλα τα γερμανικά, πλην αναχαίτισης, αεροπλάνα. Όσο για την ιταλική αεροπορία, αυτή δεν έχει αποκτήσει κανένα AMX. Αυτό θα γίνει στο εγγύς μέλλον.

Τα Α-10, Α-7 και πολλά από τα C-130 (δεν μπορεί να γίνει λόγος για MC-130 γιατί είναι ελάχιστα) φέρουν την "Europe 1". Να σημειωθεί ότι η USAF δεν διαθέτει κανένα Α-7. Όλα ανήκουν στην Air National Guard (ANG). Τα F-4D&E, κι αυτά της ANG, φέρουν τρεις παραλλαγές. Τη γνωστή ως "Vietnam", την "Europe 1" και γκρίζα, παρόμοια μ' αυτή των F-15, F-16. Τα "F-5 που πετούν σε ρόλους προσβολής εδάφους" δεν έχουν καμία νέα παραλλαγή. Φέρουν απ' τις αρχές της δεκαετίας του '70, την παραλλαγή "Vietnam". Όσο για την άλλη που «είναι πιο αληθοφανής κι αποτελεσματική» είναι παλιά και γνωστή με το όνομα "-Middle East". Την έφεραν όσα F-5A & B αγοράστηκαν από την Ιορδανία και το Ιράν. Την κρατούσαν ως την πρώτη από την αγορά τους, 100ωρη επιθεώρηση. Τότε επισκέπτονταν και το βαφείο και έπαιρναν τη "Vietnam" ή την γκρι/μπλε.

Όλα τ' αεροδρόμια της Αεροπορίας, έχουν στις άκρες των διαδρόμων συρματόσχοινο. Όμως προς Θεού, δεν είναι το κόστος ο λόγος που δεν εφοδιάζονται τα Mirage F.1 με άγκιστρο! Η ύπαρξή του όπως και η πέδηση του αεροπλάνου σε μικρή απόσταση από το σημείο επαφής του στο διάδρομο, ανάγονται στην κατασκευή του.

Λίγα λόγια για το HMS Hood. Δεν ήταν βαρύ καταδρομικό (heavy cruiser) αλλά καταδρομικό μάχης (battle cruiser). Το καταδρομικό μάχης ήταν ένα, βρετανικής έμπνευσης, πλοίο υβρίδιο. Είχε οπλισμό θωρηκτού και ταχύτητα καταδρομικού. Το τίμημα ήταν το εκτόπισμα έμενε υποχρεωτικά μεγάλο, η θωράκιση μικρή. Ήσαν πλοία κομψά στην εμφάνιση αλλά σκέτη αποτυχία στη μάχη. Στη ναυμαχία της Jutland βυθίστηκαν 3 με τρόπο παρόμοιο μ' αυτόν του Hood. Έτσι λοιπόν το HMS Hood δεν είχε ισχυρή θωράκιση όχι γιατί καθελκύσθηκε το 1918, αλλά γιατί ήταν καταδρομικό μάχης.

Τέλος, δεν είναι καθόλου σωστό ότι: «το πρόβλημα της πυρασφάλειας των πλοίων άρχισε ν' απασχολεί περισσότερο τις ναυτικές δυνάμεις μετά τον πόλεμο των Falklands». Η πυρασφάλεια ήταν, είναι και θα είναι ένας από τους μεγαλύτερους πονοκεφάλους των ναυπηγών και των ναυτικών. Κι όχι μόνο κατά τη μάχη.

Ηλίας Νταλούμης
Πειραιάς

Ο συνεργάτης μας Σάββας Βλάσσης απαντά: Η "Europe 1" της USAFE αναπτύχθηκε για τις συνθήκες της Κεντρικής Ευρώπης και χρησιμοποιείται ήδη στα F-15E ενώ στα F-16B παρουσιάστηκε μόνο δοκιμαστικά. Δε γράφω ότι τα F-4F και ALPHA JET έχουν την ίδια παραλλαγή, αλλά τον ίδιο τύπο με γεωμετρικά βαμμένες επιφάνειες όπως και τα πρωτότυπα AMX που είναι εντεταγμένα στην ιταλική αεροπορία. Παρακάτω αναφέρω τα MC-130 που έχουν βαμμένες όλες τις επιφάνειες κι όχι τα C-130 γενικά, γιατί μιλώ για αεροσκάφη που λόγω της αποστολής τους είναι αναγκασμένα να πετούν σε χαμηλό ύψος. Η "Europe 1" δεν είναι η μόνη που καλύπτει όλες τις επιφάνειες αεροσκαφών. Υπάρχει και η "Vietnam" στα F-4D/E και A-7D. Για τα F-5 έχετε δίκιο. Η παλαιότητα κατασκευής του HMS Hood έπαιξε σημαντικό ρόλο στον τομέα της θωράκισής του, αφού αυτή πρέπει να βελτιώνεται συνεχώς για την αντιμετώπιση νέων απειλών. Το σημαντικότερο ρόλο όμως έπαιξε η λανθασμένη κατασκευή του από την οποία καταστράφηκαν και τα αδελφά πλοία HMS Indefatigable και Queen Mary στη ναυμαχία της Γιουτλάνδης. Τέλος, ο πόλεμος των Falklands στάθηκε αφορμή ώστε να απασχολήσει εντονότερα τις ναυτικές δυνάμεις το θέμα της πυρασφάλειας των πλοίων, όπως συνήθως γίνεται με τα διδάγματα ενός πολέμου.

ΔΕΝ ΑΞΙΖΕΙ ΤΟΝ ΚΟΠΟ

Μέσα από αυτά τα τεύχη της *«Πτήσης»* αγάπησα πιο πολύ τα αεροπλάνα (αφού αυτός ήταν και ο λόγος της αγοράς τους) και παρακολουθούσα από κοντά τις διάφορες εξελίξεις μαζί με τη σκληρή προσπάθεια των ανθρώπων της *«Πτήσης»* να την κάνουν όλο και καλύτερη.

Μπράβο σας, πολύ καλή προσπάθεια.

Σε ένα τεύχος είχατε βάλει ένα ερωτηματολόγιο για την Πτήση του Μέλλοντος μέσα στο οποίο έγραψα κι εγώ. Από το επόμενο τεύχος έως αυτό που αγόρασα τώρα τελευταία, το 56, η *«Πτήση»* έκανε μια βουτιά στο κενό από πλευράς ποιότητας και θέματα που αφορούν το περιοδικό.

Δεν ξέρω τι φταίει, πολλοί αναγνώστες το παρατήρησαν αλλά πέρασαν στα ψιλά τα γράμματά τους μέσα από τις απαντήσεις της αλληλογραφίας λέγοντας με λύπη πως θα διακόψουν να την αγοράζουν στο εξής. Οι λόγοι τους είναι ίδιοι με αυτούς που θα αναφέρω κι εγώ.

Η γενική τοποθέτηση του περιοδικού της *«Πτήσης»* έχει αλλάξει. Από ένα περιοδικό με κύριο θέμα την αεροπορία και το διάστημα και με ελάχιστες αναφορές και λιγοστά άρθρα για την άμυνα (που περιλάμβανε άρματα και διάφορα άλλα οπλικά συστήματα) κατέληξε να έχει για κύριο θέμα ακριβώς το αντίθετο. Η άμυνα κυριαρχεί παντού και εκτός αυτού τώρα εμφανίστηκε και το ναυτικό, ενώ η αεροπορία έρχεται σε δεύτερη μοίρα και ακόμα χειρότερα για το διάστημα που τώρα εξελίχθηκε σε πόλεμο των άστρων. Αφήστε πια για τον περιβόητο πλαστικομοντελισμό που την πρώτη φορά που τον παραλείψατε, λέγοντας πως δε χώραγε σας το συγχωρήσαμε, τη δεύτερη είπατε ξανά δε χώραγε και αυτό σας το συγχωρήσαμε, την τρίτη πια φορά δεν αναφερθήκατε καθόλου σ' αυτόν. Θα μου πείτε: και το «Μοντέλο»; Ναι, αλλά αυτό είναι άλλο περιοδικό.

Με λίγα λόγια, η *«Πτήση»* κατέληξε να είναι ένα περιοδικό ποικίλης ύλης γύρω από την άμυνα. Το όνομα *«Πτήση»* δεν είναι πια παρά ένας αντικατοπτρισμός, μία οφθαλμαπάτη. Ίσως με όλα αυτά προσπαθείτε να κάνετε την *«Πτήση»* πιο εμπορική, δεν ξέρω. Ξεχάσατε τον αρχικό σας σκοπό και τον θαυμασμό που είχατε για την πτήση και τα αεροπλάνα, καταλήξατε να είστε μιλιταριστές και πολεμοκάπηλοι. Αυτά που λέω δεν είναι αβάσιμα και στηρίζονται σε πολλά άρθρα που γράψατε και που ο καθένας θα το καταλάβαινε με μία προσεκτική ματιά.

Για αυτό και εγώ που δεν έχω τέτοιο σκοπό και δεν θέλω να με παρασύρετε μαζί σας θα διακόψω να σας παίρνω (βέβαια, πολύ που σας νιάζει μιας και δε θα χρεωκοπήσετε κιόλας) ή μάλλον θα σας ξαναπάρω για τελευταία φορά, για να δω μόνο και μόνο, τι θα μου πείτε αλλά ότι και να μου πείτε δεν έχω σκοπό να συνεχίσω την αλληλογραφία μαζί σας, όχι γιατί φοβάμαι αλλά γιατί νομίζω πως δεν αξίζει τον κόπο.

Θεοφάνης Χριστοδούλου
Αθήνα

Ευτυχώς που το αντιληφθήκατε έγκαιρα κι έτσι δε μας αφήσατε να σας παρασύρουμε στον... πολεμοκάπηλο παράδεισό μας. Ξεχάσατε μόνο να μας αναφέρετε ποιά άλλα περιοδικά στην Ελλάδα γράφουν ανελλιπώς για τις εξελίξεις στο Διάστημα, την Επιστήμη και Τεχνολογία και την Πολιτική Αεροπορία εκτός από την *«ΠΤΗΣΗ»*.

ΑΞΙΖΕ ΤΟΝ ΚΟΠΟ!

Γυρνώντας 4 χρόνια πίσω, βλέπω έναν πιτσιρικά, μαθητή τότε του γυμνασίου, εντυπωσιασμένο από το εξώφυλλο του περιοδικού να το ζητάει με κάποιο φόβο, σκεπτόμενος εάν τα λεφτά που έδινε θα πήγαιναν χαμένα.

Σήμερα, μετά από 24 τεύχη, ο πιτσιρικάς έδωσε τη θέση του σε ένα νέο άνθρωπο, γεμάτο όνειρα που ελπίζει να πραγματοποιήσει κάποτε στη ζωή του. Αυτού του ανθρώπου, κρατάτε το γράμμα αυτή τη στιγμή. Εκτός από τα συγχαρητήρια, τα οποία είναι, πιστεύω, αυτονόητα, θα ήθελα να τονίσω, παρ' όλο που έχει ειπωθεί χιλιάδες φορές, ότι το περιοδικό μέσα από συνεχείς βελτιώσεις έχει να επιδείξει μια φανταστική ποιότητα και στον τομέα της ενημέρωσης συναγωνίζεται επάξια ευρωπαϊκά περιοδικά του είδους.

Μέσα από τα άρθρα σας γύρω από τις επισκέψεις σας σε πολεμικές μοίρες και τις πτήσεις σας με διάφορους τύπους αεροσκαφών, γίνεται φανερό ότι προτιμάτε να πετάτε παρά να... αναπνέετε.

Να είστε σίγουροι πως ο πόθος σας για την πτήση, υπάρχει σε χιλιάδες σημερινούς νέους, οι οποίοι δυστυχώς, πολύ λίγες ελπίδες έχουν να κάνουν τα όνειρά τους πραγματικότητα. Παρ' όλα αυτά όμως εγώ είμαι υπερήφανος που γνώρισα την πτήση μέσα από το περιοδικό σας. Και το γεγονός αυτό πρέπει να κάνει και σας υπερήφανους.

Κομνηνός Μυρμίγκος
Αθήνα

ΓΙΑ ΤΟ ΙΡΑΝΙΚΟ AIRBUS ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΑΝΤΙΡΡΗΣΙΕΣ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗΣ

Εάλω η Πτήση από τους «κατασκευαστές ειδήσεων, τους πράκτορες, τους πεμπτοφαλαγγίτες, τους κατάσκοπους, τους πληρωμένους υπηρέτες» και τους συν αυτώ, δηλαδή όλους όσους αποκάλυψε, (τεύχος 24), ο μαχητικός σας συντάκτης κ. Κ.Κ. στο σχόλιό του με το μακάβριο τίτλο: «Η υπόθεση του Κορεατικού Τζάμπο: ή ο χορός των πληρωμένων πρακτόρων πάνω και μέσα στους τάφους 270 αθώων ανθρώπων».

Όλοι οι παραπάνω, προσπαθούν τώρα να μας πείσουν ότι: «Η κατάρριψη του Ιρανικού Αιρμπας: εγκληματικό λάθος, η αποστολή αυτοκτονίας;» (τεύχος 54), με μία ελαφρά προτίμηση στη δεύτερη εκδοχή. Έτσι λοιπόν, κάθε αναγνώστης σας όσο κακόπιστος και αν είναι, θα αντιληφθεί ότι τόσο η επιχειρηματολογία όσο και το ύφος των σχολιογράφων σας, για το ίδιο ακριβώς έγκλημα, υφίσταται παρασάγγας. Για να αποδώσετε λοιπόν τα του Καίσαρος τω Καίσαρι, πρέπει:

α). ο μεν κ. Κ.Κ. να γράψει σχόλιο που να το διακρίνει το ίδιο πάθος, όπως 5 χρόνια πριν.

β). ο δε κ. Σ.Κ. για να επανορθώσει να γράψει μία ανάλυση με τίτλο (τεύχος 25): «Πώς η ανθρώπινη αξία έπεσε από τα 7.500 πόδια (τώρα), στο βυθό του ωκεανού». Να μην παραλείψει να παραθέσει και την εκπληκτική γελοιογραφία (ίδιο τεύχος, σελ. 14) με τις απαραίτητες φυσικά μικροδιορθώσεις.

Στο τελευταίο τεύχος, αναδημοσιεύετε και ένα σχόλιο του κ. Μαρίνου. Επειδή βλέπω ότι ο κ. Μαραγκάκης και η παρέα του απασχολούν τόσο τους αναγνώστες σας όσο και τους Διευθυντές εγκύρων φύλλων θα πρέπει κάποτε να τεθεί το πρόβλημα «θητεία» επί του τύπου των ήλων. Εδώ, δηλώνω ότι οι αφελείς ιδεολόγοι μου είναι συμπαθέστεροι από τους ιδεολόγους της λούφας. Έτσι, προτιμώ την 4ετή κοινωνική θητεία, από τις εξής περιπτώσεις:

α) Αφού τελειώσουμε τις σπουδές μας, κατά προτίμηση στο Λονδίνο ή το Παρίσι, ή ακόμα και κατά τη διάρκεια αυτών, υπηρετούμε στην πρεσβεία της αρεσκείας μας, φυλάττοντες προφανώς Θερμοπύλες.

β) Επιλέγουμε τις επάλξεις του Πολεμικού Μουσείου.

γ) Εάν θέλουμε να απολαύσουμε τις χαρές της θάλασσας, ξανοιγόμαστε μέχρι τον Αβέρωφ.

δ) Αφού τελειώσαμε κάποια σχολή γραφόμαστε για Διδακτορικό, ας πούμε στο Παρίσι, επιστρέφουμε οίκαδε και για μερικά χρόνια υπηρετούμε το δημοσιογραφικό κάλαμο μέχρι να πατήσουμε τα 32, οπότε και χαλαρώνουμε για 6 μήνες σε κάποια υπηρεσία του Κέντρου.

ε) Αντί για τας Ευρώπας, κάνουμε τον κόπο να πεταχτούμε μέχρι τον Καναδά, σε 2-3 χρόνια γινόμαστε μόνιμοι κάτοικοι εξωτερικού και στα 30 μας επιστρέφουμε ανανεωμένοι, φέρνοντας αδασμολόγητα αυτοκίνητο και οικοσκευή και διακρινόμαστε σαν businessman στην Αθήνα χωρίς να μας ενοχλήσει κανείς.

στ) Δηλώνουμε σχιζοφρενείς, παρανοϊκοί, απροσάρμοστοι, ψυχασθενείς κ.λπ.

Ο παραπάνω κατάλογος είναι δυστυχώς ατελείωτος. Στο κάτω κάτω, η ομάδα αυτών των αφελών δεν πρόκειται να διεκδικήσει ούτε θέση στο Υπουργείο Εξωτερικών, ούτε δημοσιογραφικό θώκο, ούτε δάφνες Καλλιτεχνικές.

Κύριε Διευθυντά, φίλος ο Κρίτων, φιλτάτη δε η Αλήθεια. Αυτή η παρένθεση αφορά τη μονομέρεια και προτίμηση του κ. Τσολακίδη στην παρουσίαση των προϊόντων της Dassault.

Στο τελευταίο σας τεύχος, δεν έχετε καλύψει την Διημερίδα με θέμα τις πολεμικές Βιομηχανίες στην Ελλάδα (8 και 9 Ιουνίου, Ξενοδοχείο Κάραβελ).

Το τεύχος 54 δεν είναι τόσο απογοητευτικό όσο εκ πρώτης όψεως φαίνεται. Το διέκρινε η παρουσίαση του F-104 με την τόσο γλαφυρή εισαγωγή του κ. Καβαθά.

Τελικά, κ. Καβαθά, έχετε δίκιο, στη ζωή τίποτα δεν είναι τυχαίο. Θα ήμουν 5 ή 6 χρόνων παιδί, όταν είδα στην εφημερίδα τη φωτογραφία μιας σειράς από starfighters τα οποία μόλις τα είχε παραλάβει η τότε ΕΒΑ στο αεροδρόμιο του Ελληνικού. 27 σχεδόν χρόνια μετά, ακόμα θυμάται τη συγκίνηση που είχα τότε πρωτοαισθανθεί, κοιτάζοντάς τα. Αυτή η υπέροχη κατασκευή φαίνεται ότι τελικά χάραξε την επιστημονική και επαγγελματική μου επιλογή.

Κωστόπουλος Κωνσταντίνος
Μηχανολόγος Μηχανικός
Αεροναυπηγός, M. Eng.
Αθήνα

Για το θέμα του ιρανικού Airbus αρχικά γράψαμε όλες τις πιθανές εκδοχές, ενώ στο επόμενο τεύχος (Νο. 55), πήραμε ξεκάθαρη θέση. Σε ότι αφορά τους αντιρρησίες συνειδησης η φιλοσοφία σας φαίνεται να είναι πως αν υπάρχουν μερικοί «τσάτσοι» τότε δικαιούμεθα να μην υπηρετούμε καθόλου! Προτίμηση και μονομέρεια δε δείχνουμε σε κανένα κατασκευαστή. Τελικά ευτυχώς που βρήκατε και κάτι που να σας αρέσει στο τεύχος 54! Προσδεύουμε!

• Κεμαζάκης Ιωάννης, Αλεξανδρούπολη: Όλες αυτές οι ιδέες είναι ενδιαφέρουσες αλλά μάλλον απίθανο να υλοποιηθούν είτε λόγω υψηλού κόστους είτε γιατί βρίσκονται χαμηλά στις προτεραιότητες των ανθρώπων που αποφασίζουν για μας.

• Δανιάζος Γιάννης, Ν. Ερυθραία: Για το θέμα της υπερθέρμανσης δεν νομίζουμε ότι ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Βεβαίως και μπορείτε να γράψετε επιστολή στην εταιρία. Για το αν χρειάζονται χρήματα θα σας το πουν οι ίδιοι στην απάντησή τους.

• Παναγιώτου Γιώργος, Κύπρος: Δε νομίζουμε να υπάρχει τέτοιου είδους διόπτρα. Ευχαριστούμε για τα καλά λόγια.

• Ασκαρίδης Χρήστος, Θεσ/νίκη: Ευχαριστούμε για τις παρατηρήσεις και τις επισημάνσεις.

• Αναγνώστου Γιάννης, Αθήνα: Δεν υφίσταται θέμα σκοπιμότητας αλλά εθνικής πολιτικής. Εφόσον είμαστε μέλος του ΝΑΤΟ, είναι αδιανόητο να αγοράσουμε σοβιετικά οπλικά συστήματα, όπως θα ήταν αδιανόητο π.χ. για τη Ρουμανία να αγοράσει F-18! Σε ότι αφορά την ύλη του περιοδικού, προσπαθούμε να καλύψουμε όσο το δυνατόν όλα τα συναφή ενδιαφέροντα.

• Δημητράς Αλέξανδρος, Κέρκυρα: Δυστυχώς, δε διαθέτουμε τέτοιου είδους βιβλία.

• Κεφαλληνός Διονύσης, Ν. Ψυχικό: Σας προτείνουμε το περιοδικό "Sky and Teleskope" 49 Bay State Road, PO BOX 9102, Cambridge MASS 02238-9102, USA σαν περισσότερο εξειδικευμένα για τέτοια θέματα. Σχετικά με το MIG-29 υπάρχει σαφώς η πιθανότητα το κόκπιτ του να αποτελεί μια υποβαθμισμένη εξαγωγική έκδοση, έτσι όπως παρουσιάστηκε στο Farnborough.

• Μακρυγιάννης Κώστας, Πειραιάς: Καλύτερα θα ήταν να ρωτούσατε από «πρώτο χέρι» αυτές τις πληροφορίες, δηλαδή από ένα σπουδαστή της Σχολής.

• Κοντομέρκος Δημήτρης, Ιωάννινα: Στο πρώτο έκτακτο τεύχος της *«ΠΤΗΣΗΣ»* που ήταν αφιερωμένο στην Επιστήμη και την Τεχνολογία υπάρχει ένα άρθρο για την Επιστημονική Φαντασία σε συνδυασμό με την επιστήμη και σίγουρα θα το βρείτε εξαιρετικά ενδιαφέρον. Αν θέλετε να σας το ταχυδρομήσουμε, στείλτε μας μια επιταγή 300 δρχ., γράφοντας πίσω από την επιταγή «1ο τεύχος Επιστήμης και Τεχνολογίας, 1985».

• Ζαφειρόπουλος Νίκος, Πάτρα: Πολύ ενδιαφέρον το άρθρο. Θα έχουμε ίσως την ευκαιρία να επανέλθουμε στον πύραυλο - φορέα «Ενέργεια», σ' ένα από τα επόμενα τεύχη. Ευχαριστούμε.

• Δελιάς Λ., Δράμα: Θα μας δοθεί η ευκαιρία να ξαναγράψουμε για τέτοιου είδους θέματα, καθώς βέβαια και για F-14 Tomcat.

• Δημητριάδης Χαράλαμπος, Θεσ/νίκη: Δε μας γράφετε σε ποιό ακριβώς άρθρο αναφέρεστε. Πάντως έχουμε παρουσιάσει και τα δύο αεροσκάφη χωριστά και μαζί, συνεπώς είναι εύκολο για τον αναγνώστη να βγάλει τα συμπεράσματά του.

• Λαμπρόπουλος Αντώνης, Βριλήσσια: Φωτογραφία του κόκπιτ του Typhoon δε διαθέτουμε. Το MIG-21 έχει παρουσιαστεί αναλυτικά σε προηγούμενο τεύχος.

• Τσιτσές Πέτρος, Πρέβεζα: Ευχαριστούμε για τα καλά σας λόγια και τις εύστοχες παρατηρήσεις σας στο συγκεκριμένο πρόβλημα.

• Βουδούρης Στέλιος, Ν. Ψυχικό: Οι προτάσεις ήταν πολύ ενδιαφέρουσες και θα ληφθούν σοβαρά υπ' όψη στη σχεδίαση μελλοντικών άρθρων. Ευχαριστούμε για τα καλά λόγια.

• Φαρμάκης Δημήτριος, Ιωάννινα: Η αγορά bussiness jet δε νομίζουμε ότι θα απέδιδε οικονομικά για τη χρήση που θέλετε. Η ιδέα του κλάμπ ακούγεται ωραία αλλά εφαρμόζεται δύσκολα και συνήθως οδηγεί σε απογοητεύσεις όταν δεν υπάρχει οικονομική άνεση. Τα ακροβατικά σμήνη κοστίζουν και είναι απίθανη η περίπτωση ελληνικού ακροβατικού σμήνους. Οι ιδέες σας για την αεροπειρατεία είναι αρκετά ενδιαφέρουσες αλλά πρώτον κοστίζουν πάρα πολύ και δεύτερον είναι αμφίβολο αν μπορούν να προστατεύσουν αποτελεσματικά τον κόσμο.

• Τόπακας Κώστας, Πεύκη: Δε θεωρούμε πως ό,τι γράφουμε εμείς είναι πανάκεια. Οι συντάκτες εκφράζουν την άποψή τους ελεύθερα, όπως κι εσείς άλλωστε. Αφήστε τους αναγνώστες να βγάλουν τα δικά τους συμπεράσματα.

• Νάννος Νίκος, Σαλαμίνα: Τα αποτελέσματα δημοσιεύτηκαν στο τεύχος Νο.45, σελ. 95 και απ' ότι είδαμε μάλλον δεν περιλαμβάνεστε στους τυχερούς.

• Καμπούρης Κ.Π., Αθήνα: Δυστυχώς η νοοτροπία αυτή δεν πρόκειται να αλλάξει όσες παρόμοιες επιστολές και αν δημοσιευτούν. Κατανοούμε το πρόβλημα, αλλά δυστυχώς δεν μπορούμε να βοηθήσουμε.

• Καπλάνης Μιχάλης, Αθήνα: Μόνη λύση να γραφτείτε σε μια από τις Σχολές στο Εξωτερικό. Διευθύνσεις και περισσότερες πληροφορίες θα πάρετε από τα μορφωτικά τμήματα των χωρών που σας ενδιαφέρουν.

• Στυλιανού Στέλιος, Λάρνακα: Εμείς νομίζαμε ότι οι αντιρρησίες συνείδησης δε θέλουν να στρατευτούν για λόγους ιδεολογικούς και όχι για να μην πέσουν «θύματα της κακομεταχείρισης του στρατού», όπως μας γράφετε! Πάντως ειδικά εσείς, που σαν λαός έχετε πάθει τόσα από τους Τούρκους (και μάλιστα βρίσκονται ακόμα δίπλα σας, χωρίς καμμία εγγύηση για το μέλλον) ίσως θα έπρεπε να δείτε το θέμα κάπως πιο ώριμα και πρακτικά, δε νομίζετε;

• Χαραλαμπίδης Χαράλαμπος: Τα περισσότερα F-4E έχουν ακόμα το παλιό καμουφλάζ.

• Κουρούνης Γιώργος, Ν. Σμύρνη: Οι αντίστοιχες σχολές του εξωτερικού, είναι καλύτερες αλλά και ακριβότερες.

• Θ.Μ. Πάτρα: Ευχαριστούμε για τις παρατηρήσεις και τις προτάσεις, αλλά γιατί τόση ανωνυμία;

• Καραβίδας Σωκράτης, Ιωάννινα: Η Σχολή Ικάρων είναι η μόνη που ταιριάζει σ' αυτό που ονειρεύεστε. Για θέματα μετεκπαίδευσης είναι ακόμα νωρίς για να τα σκέπτεστε. Πολλά μπορεί να έχουν αλλάξει, μέχρι να φτάσετε και σ' αυτό το στάδιο.

• Πεντεδήμος Νίκος, Καλαμπάκα: Δυστυχώς, δε διαθέτουμε φωτογραφίες. Για το συγκεκριμένο θέμα ίσως επανέλθουμε σε ένα από τα επόμενα τεύχη.

• Μυρμίγκος Κομνηνός, Αθήνα: Δε γνωρίζουμε αν το συγκεκριμένο πρόβλημα μπορεί να σταθεί εμπόδιο. Πάντως απαιτείται τέλεια υγεία. Ευχαριστούμε για τη θαυμάσια ιδέα και τα καλά σας λόγια.

• Καυτσιαύτης Κων/νος, Σπάρτη: Τέτοιες σχολές υπάρχουν μόνο στο εξωτερικό.

ΠΤΩΣΗ BOEING 747 ΑΠΟ ΕΚΡΗΞΗ ΒΟΜΒΑΣ

Αεροπορική τραγωδία πρώτου μεγέθους αποτέλεσε η πτώση του αεροσκάφους Boeing 747 της Pan American που εκτελούσε το δρομολόγιο Φρανκφούρτη - Νέα Υόρκη, με ενδιάμεσο σταθμό το Λονδίνο, στο οποίο επέβαιναν συνολικά 258 άτομα, επιβάτες και μέλη του πληρώματος. Το αεροσκάφος είχε απογειωθεί την Τετάρτη 21 Δεκεμβρίου από το αεροδρόμιο Χήθροου του Λονδίνου στις 20.25 ώρα Ελλάδος και η επαφή μαζί του χάθηκε στις 21.19 ενώ πετούσε πάνω από τη Σκωτία σε ύψος 31.000 ποδών.
Τα συντρίμμια του αεροσκάφους έπεσαν πάνω και γύρω από τη μικρή πόλη Λόκερμπι με αποτέλεσμα να υπάρξουν 12 νεκροί στο έδαφος και πολλοί τραυματίες.
Ανάμεσα στους επιβάτες της μοιραίας πτήσης 103 υπήρχαν και πέντε Έλληνες καθώς και ο ύπατος αρμοστής του ΟΗΕ για τη Ναμίμπια, Σουηδός διπλωμάτης Μ. Κάρλσον.
Αρχικά υπήρξε σύγχυση ως προς τα αίτια που οδήγησαν στην πτώση του αεροσκάφους και δεν αποκλείστηκε η περίπτωση κατασκευαστικής αστοχίας λόγω κόπωσης των μετάλλων καθώς το αεροσκάφος είχε ηλικία 19 περίπου ετών αφού κατασκευάστηκε το Φεβρουάριο του 1970 από τη Boeing και ήταν το 15ο 747 που βγήκε από τη γραμμή παραγωγής.
Ωστόσο άγνωστος που τηλεφώνησε στα γραφεία του «Ασσοσιέιτεντ Πρες» στο Λονδίνο δήλωσε ότι «εμείς, οι φύλακες της Ισλαμικής Επανάστασης, βάλαμε τη βόμβα για να εκδικηθούμε τους Αμερικανούς που πριν μερικούς μήνες κατέρριψαν το αεροσκάφος της Ιράν Αιρ στον Περσικό κόλπο...».
Η άποψη για την ύπαρξη βόμβας τελικά τεκμηριώθηκε από τα υπολείμματα έκρηξης που βρέθηκαν σε μια από τις βαλίτσες που μετέφερε το αεροσκάφος. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι υπήρξε απειλητική προειδοποίηση για την τοποθέτηση βόμβας σε αεροσκάφος της Παναμέρικαν στην πτήση Φρανκφούρτης - Νέας Υόρκης δεκαπέντε μέρες πριν την τραγωδία και η Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας των ΗΠΑ (FAA) ενημέρωσε τις αρχές του αεροδρομίου και την εταιρία χωρίς όμως τελικά να γίνει δυνατή η αποτροπή της τραγωδίας.

ΚΑΘΕΛΚΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΥ ΑΡΜΑΤΑΓΩΓΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΠΝ

Στις εγκαταστάσεις των Ναυπηγείων Ελευσίνας καθελκύσθηκε στις 12 Δεκεμβρίου το πρώτο από τα πέντε αρματαγωγα που ναυπηγούνται για λογαριασμό του Πολεμικού Ναυτικού.
Τα σκάφη αυτά σχεδιάσθηκαν από το ΠΝ σε συνεργασία με το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο και τα Ναυπηγεία Ελευσίνας.
Έχουν μήκος 113,4 μέτρα και πλάτος 15,3 μέτρα. Το εκτόπισμα είναι 4.300 τόννοι. Για την πρόωση χρησιμοποιούν δύο σουηδικές ντηζελομηχανές Wartsila με ιπποδύναμη 3600 KW η κάθε μία. Η ταχύτητά τους θα ξεπερνά τους 16 κόμβους.
Ιδιαίτερα προσεκτική υπήρξε η επιλογή των υδραυλικών μηχανισμών και του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά την απόβαση. Υπάρχουν δύο ράμπες απόβασης της εταιρίας MacGregor που επιτρέπουν την εκφόρτωση οχημάτων τόσο από την πλώρη όσο και από την πρύμνη, γερανός μεταφοράς υλικών, εσωτερική ράμπα που ενώνει τα καταστρώματα κ.λπ.
Το αρματαγωγό πήρε το όνομα Α/Γ ΧΙΟΣ από την απόφοιτη του Ναυτικού Λυκείου Χίου Ιουλία Κομνηνού.
Παράλληλα στην ίδια τελετή παραδόθηκαν οι έξι αποβατικές άκατοι (ΑΒΑΚΣ) του αρματαγωγού, μία νέα πλωτή δεξαμενή (Νο 7) ανυψωτικής ικανότητας 6.000 τόννων και τριών περιπολικών ακάτων βάσεως. Την ίδια μέρα τοποθετήθηκε και η τροπίδα του τρίτου κατά σειρά αρματαγωγού.
Σε ομιλία του ο αρχηγός του ΓΕΝ αντιναύαρχος Λ. Βασιλικόπουλος τόνισε ότι «η σχεδίαση των αρματαγωγών και η επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού τους, στηρίχθηκε στη σαραντάχρονη εμπειρία του Ναυτικού μας στο δόγμα των αμφιβίων επιχειρήσεων που υπαγορεύτηκε από τις επιχειρησιακές μας απαιτήσεις».

ΑΚΡΙΒΟΤΕΡΟ ΕΙΣΙΤΗΡΙΟ ΓΙΑ ΤΑ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ *«ΠΤΗΣΗΣ»!*

Μέσα στη γενική άνοδο της τιμής των πάντων, η «ΠΤΗΣΗ» βρίσκεται στη δυσάρεστη ανάγκη να αυξήσει την τιμή της κατά 14%, στις 320 δρχ. από αυτό το τεύχος, παραμένοντας συγκριτικά φθηνότερη από άλλα μηνιαία κι ακόμα και εβδομαδιαία περιοδικά, που όσοι τα διαβάζουν (ή ξεφυλλίζουν) μπορούν να κρίνουν το τι ακριβώς τους προσφέρουν...
Όπως θα διαπιστώσετε και μόνοι σας, οι διαφημιστικές καταχωρήσεις αυτού του τεύχους είναι τόσο λίγες, ώστε η τρομακτική αύξηση του κόστους έκδοσης του περιοδικού μέσα στο 1988, δεν μπορεί να καλυφθεί παρά μόνο με μια μικρή αύξηση της τιμής πώλησης.
Ελπίζουμε στην κατανόησή σας και πιστεύουμε ότι η μικρή αυτή επιβάρυνση θα αντισταθμιστεί με μια ακόμα μεγαλύτερη ποιοτική άνοδο της «ΠΤΗΣΗΣ».

ΕΠΙΚΕΙΤΑΙ Η ΑΠΟΦΑΣΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΝΕΩΝ ΣΟΝΑΡ ΓΙΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ

Το Ελληνικό Πολεμικό Ναυτικό αναμένεται να αναδείξει σύντομα το νικητή του διαγωνισμού για την προμήθεια νέου εξοπλισμού σόναρ που θα αντικαταστήσει το υπάρχον σε τέσσερα υποβρύχια 209 της κλάσης «Γλαύκος», στα πλαίσια εκσυγχρονισμού τους. Ο ανταγωνισμός έχει περιορισθεί στο σύστημα Krupp Atlas PSU 8390 και το Thomson Sintra TSM 2233G. Μετά από σκληρές διαπραγματεύσεις το Πολεμικό Ναυτικό πέτυχε σημαντική μείωση των αρχικών τιμών. Ο εξοπλισμός θα περιλαμβάνει όλες τις συσκευές Α/Υ. Στον εκσυγχρονισμό των υποβρυχίων περιλαμβάνεται επίσης το σύστημα ελέγχου πυρός «Κανάρης», νέες συσκευές ηλεκτρονικού πολέμου και τηλεπικοινωνιών, νέα περισκόπια και πιθανή μετατροπή των υποβρυχίων για να μπορούν να εκτοξεύουν τους πυραύλους Χάρπουν.
Ο εκσυγχρονισμός αναμένεται να ανατεθεί στην εταιρία HDW που έχει κατασκευάσει και τα υποβρύχια.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΟΠΤΙΚΩΝ

Η Econ Optics είναι η πρώτη ελληνική βιομηχανία ηλεκτροοπτικών προϊόντων υψηλής τεχνολογίας για τις Ένοπλες Δυνάμεις της χώρας. Η νέα εταιρία, που αποτελεί επέκταση της Χ. Οικονομίδης και Υιοί ΑΒΕ, μιας βιομηχανίας με σημαντική παρουσία στις κατασκευές αμυντικού υλικού, παράγει ήδη τις διόπτρες νυκτερινής σκόπευσης (Night Vision) του Ελληνικού Στρατού.
Η Econ Optics, στην προσπάθεια της να δημιουργήσει μία πρότυπη και πλήρη μονάδα παραγωγής Ηλεκτροοπτικών, πραγματοποιεί μία μεγάλη επένδυση σε νέο ιδιόκτητο χώρο στο Μαρκόπουλο Αττικής, με υπερσύγχρονο εξοπλισμό οπτικών και μηχανολογικών συσκευών, συστήματα σχεδίασης και ελέγχου παραγωγής με Computer κ.λπ.
Πολύ σύντομα η Econ Optics αρχίζει την κατασκευή και νέων προϊόντων (Διόπτρες ημέρας, τηλέμετρα laser κ.ά.) σκοπεύοντας όχι μόνο στην κάλυψη των αναγκών των Ελληνικών Ενόπλων Δυνάμεων, αλλά και σε μία δυναμική εξαγωγική δραστηριότητα.

ΚΑΘΥΣΤΕΡΕΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΓΟΡΑΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΝΑΕΡΙΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Πάνω από δέκα χρόνια έχουν περάσει από τότε που η ΥΠΑ (Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας) αποφάσισε να εκσυγχρονίσει το σύστημα ελέγχου εναερίου κυκλοφορίας, αντιλαμβανόμενη ότι οι τεχνολογικές εξελίξεις είχαν καταστήσει το υπάρχον σύστημα επικίνδυνα απαρχαιωμένο.
Έπρεπε να περάσουν άλλα 7 χρόνια όμως για να αποφασίσει οριστικά το ΚΥΣΕΑ να αγοραστούν τα απαραίτητα συστήματα. (Ιούλιος 1985). Ακόμα και σήμερα όμως παραμένει άγνωστο το πότε θα υλοποιηθεί το πρόγραμμα αυτό. Στο μεταξύ υπάρχουν ήδη προσφορές των εταιριών Selenia, Thomson CSF, Corsor, Plessey, AEG και Siemens.
Το πρόγραμμα εκσυγχρονισμού περιλαμβάνει την αγορά των εξής συστημάτων: Πρωτεύον ραντάρ για τον Υμηττό, τέσσερα δευτερεύοντα για τον Υμηττό, το Πήλιο, τη Λευκάδα και τα Κύθηρα. Πρωτεύον και δευτερεύον τερματικό ραντάρ στον αερολιμένα Αθηνών. Σύστημα επεξεργασίας πληροφοριών ραντάρ και σχεδίων πτήσεων με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή.
Εξομοιωτή ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας για εκπαίδευση ελεγκτών, αυτόματο τηλετυπικό κέντρο και αυτόματο τηλεφωνικό κέντρο.
Να σημειωθεί ότι η Τουρκία έχει ήδη προχωρήσει στην αγορά ενός ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας από την εταιρία Selenia. Στόχος

της Άγκυρας δεν είναι βέβαια μόνο η βελτίωση των υπηρεσιών ελέγχου εναερίου κυκλοφορίας στις περιοχές ευθύνης της, αλλά κυρίως η υφαρπαγή από την Ελλάδα τμημάτων του εναερίου χώρου του Αιγαίου, μέσω του ICAO, ο οποίος βέβαια δεν θα είχε αντίρρηση να μας αφαιρέσει περιοχές δικής μας ευθύνης για να τις δώσει στους Τούρκους αφού οι τελευταίοι θα παρέχουν καλύτερες υπηρεσίες λόγω χρήσης τελειοποιημένων συστημάτων.
Δεν θα πρέπει ακόμα να ξεχνάμε ότι ένα τέτοιο σύστημα δεν χρησιμεύει μόνο στην Πολιτική Αεροπορία αλλά και στην αεράμυνα της χώρας. Εγκαθιστώντας ένα τόσο προηγμένο σύστημα η Τουρκία, θα αποκτήσει και μία τρομακτικά ενισχυμένη αεράμυνα στον τομέα της έγκαιρης προειδοποίησης.

Το θέμα λοιπόν δεν έχει να κάνει μόνο με την ασφάλεια των εμπορικών πτήσεων και την προσπάθεια των Τούρκων να ελέγχουν δικές μας περιοχές ευθύνης, αλλά με την ίδια την αμυντική θωράκιση της χώρας.
Ένα τέτοιο σύστημα υπολογίζεται ότι θα κοστίσει συνολικά 13 δισ. δρχ. Αν το είχαμε αγοράσει πριν 5 ή 7 χρόνια, όταν είχε γίνει ο πρώτος - άκαρπος - διαγωνισμός, σίγουρα θα μας στοίχιζε φθηνότερα. Αν το πρόγραμμα καθυστερήσει περισσότερο, αφενός θα υποχρεωθούμε σε μεγαλύτερη δαπάνη και αφετέρου θα συνεχίσουμε να στερούμε από την Πολεμική μας Αεροπορία ένα ουσιαστικό μέσο για να φέρει σε πέρας την αποστολή της, αν ποτέ χρειαστεί.

ΤΟ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ: ΑΝΤΟΝΟV An - 225



Είναι εξακινητήριο, ζυγίζει 600 τόννους και είναι 50% βαρύτερο από το Antonov An-124 "Ruslan", το μέχρι σήμερα μεγαλύτερο αεροσκάφος. Πρόκειται για το νέο σοβιετικό μεταγωγικό Antonov An-225 που παρουσιάστηκε στα μέσα Δεκεμβρίου.
Οι Σοβιετικοί ισχυρίζονται ότι το αεροσκάφος μπορεί να μεταφέρει ωφέλιμο φορτίο 250 τόννων σε απόσταση 4500 χλμ. με ταχύτητα 750 χλμ/ώρα. Αποστολή του θα είναι να μεταφέρει κομμάτια από τον τεράστιο πύραυλο φορέα «Ενέργεια» και το διαστημικό λεωφορείο «Μπουράν». Όσα κομμάτια δεν θα χωράνε στον μήκους 44 μέτρων χώρο φορτίου, θα στερεώνονται σε ειδικές βάσεις στη ράχη του αεροσκάφους.
Η σχεδίαση του An-225 βασίστηκε στο An-124 αλλά με αρκετές αλλαγές. Εκτός από τους κινητήρες και το μεγαλύτερο μέγεθος μια άλλη πολύ εμφανής διαφορά είναι τα διπλά κάθετα σταθερά. Οι κινητήρες είναι ίδιοι, όπως και στο Ruslan, δηλαδή Lotarev D-18T στροβιλοκινητήρες διπλής ροής.
Περιττό να σημειωθεί ότι το αεροσκάφος αυτό οριοθετεί νέα κριτήρια για τις στρατηγικές μεταφορές και αποτελεί μια πρόκληση για το μόλις... 379 τόννων C-5 Galaxy το μεγαλύτερο στρατιωτικό μεταγωγικό των ΗΠΑ.

ΠΟΛΥ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΟ SEA HARRIER FRS.2

Η Μπρίτις Αεροσπέις ανέλαβε να εκσυγχρονίσει το στόλο των Sea Harrier του Βρετανικού πολεμικού ναυτικού στο επίπεδο FRS.2. Ο εκσυγχρονισμός θα γίνει και στα 42 Sea Harrier του ναυτικού και θα κοστίσει συνολικά 170 εκατομμύρια λίρες Αγγλίας (43,3 δισεκατομμύρια δραχμές). Η μετατροπή των FRS.2 αναμένεται να αρχίσει τον Οκτώβριο του 1990 και τα πρώτα FRS.2 θ' αρχίσουν να παραδίδονται στις αρχές της δεκαετίας του '90.
Οι τροποποιήσεις αφορούν κυρίως την αφαίρεση του ραντάρ Blue Fox της Ferranti και την τοποθέτηση του Blue Vixen της ίδιας εταιρίας. Το Blue Vixen είναι ένα ραντάρ παλμικού ντόπλερ, πολλαπλών ρόλων με δυνατότητες track-while-scan και look down-shoot down σε πολλούς στόχους ταυτόχρονα, δυνατότητες που έλειπαν από τα FRS.1



Το πρώτο τροποποιημένο Sea Harrier στην έκδοση FRS.2 με νέο ρύγχος, μακρύτερη άτρακτο και επανατοποθετημένο σωλήνα pitol στην άκρη του ρύγχους.

Άλλη καινοτομία θα είναι η δυνατότητα εκτόξευσης του πυραύλου αέρος - αέρος, μέσης εμβέλειας AIM-120 AMRAAM, ο οποίος θα προσδώσει για πρώτη φορά στο Sea Harrier δυνατότητα καταστροφής στόχων πέραν των 10 χιλιομέτρων. Επίσης θα μπορεί να μεταφέρει πυραύλους Sea Eagle (αέρος - επιφάνειας), Alarm (αντι-ραντάρ) και βέβαια AIM-9 Sidewinder.
Βελτιώσεις θα γίνουν και στο κόκπιτ για μείωση του φόρτου εργασίας του πιλότου, με τοποθέτηση μιας νέας οθόνης head-down, νέο HUD, πάνελ ελέγχου πυραύλων, νέα οθόνη RWR (Radar Warning Receiver), πάνελ ελέγχου και οθόνη JTIDS (Joint Tactical Information Distribution System) για παροχή πληροφοριών C^3 (Command, Control and Communications) με τις ίδιες επίγειες βάσεις.
Το νέο ραντάρ Blue Vixen απαίτησε την αλλαγή του κώνου με έναν μεγαλύτερο και περισσότερο διογκωμένο. Επίσης λόγω της ανάγκης εξεύρεσης χώρου για τα πρόσθετα ραδιοβοηθούμενα (επεξεργασίες ραντάρ, interface, ψυκτικές συσκευές κ.λπ.), η άτρακτος επιμηκύνθηκε κατά 35 εκατοστά στο σημείο που βρίσκεται πίσω από την πτέρυγα.

ΝΕΟ ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΟ, ΤΟ ΒΟ.108 ΕΤΟΙΜΑΖΕΙ Η ΜΒΒ

Η δυτικογερμανική εταιρία MBB (Messerschmitt - Bolkow - Blohm) δοκιμάζει ήδη στον αέρα το νέο της ελικόπτερο BO. 108.
Το BO.108 είναι πολλαπλού ρόλου, με χωρητικότητα 4-5 επιβατών και νέα τεχνολογία που του προσδίδει πολύ καλύτερες επιδόσεις σε σχέση με το BO.105.
Έχει σχεδόν το ίδιο μέγεθος με το τελευταίο και προορίζεται να το αντικαταστήσει τόσο σε πολιτικές όσο και σε στρατιωτικές εφαρμογές. Η ταχύτητα ταξιδιού θα είναι 275 χλμ/ώρα και η ακτίνα δράσης 800 χλμ.
Η άτρακτος του θα είναι πολύ πιο αεροδυναμική και θα παρουσιάζει περίπου 30% λιγότερη οπισθέλκουσα σε σχέση με το BO.105. Το στροφείο αποτελείται ολόκληρο από συνθετικά υλικά για μείωση βάρους και περισσότερη αντοχή. Επίσης διαθέτει ξανασχεδιασμένο σύστημα μετάδοσης της κίνησης για μείωση του βάρους κατά 15%.
Το προωθητικό σύστημα αποτελείται από δύο αξονοστροβιλοκινητήρες Allison 250-C20R3 ισχύος 450 ίππων.

ΤΡΙΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ ATR-42 ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ ΑΕΡΟΠΛΟΪΑ





Το πρωτο καινουργιο ATR-42 θα παραδοθει το Φεβρουάριο του 1990.

Το εσωτερικό του αεροσκάφους που στην παραλλαγη για την Ολυμπιακη Αεροπορια θα περιλαμβανει 50 θέσεις επιβατων.

Μετά από μια χρονοβόρα διαδικασία που κράτησε αρκετά χρόνια και ανατέθηκε σε διάφορες επιτροπές αξιολόγησης, το Διοικητικό Συμβούλιο της Ολυμπιακής Αεροπλοΐας αποφάσισε ομόφωνα την επιλογή του Γαλλοϊταλικού αεροσκάφους για την κάλυψη των αναγκών της. Το αεροσκάφος κατασκευάζεται από τις εταιρίες Aerospatiale και Aeritalia. Η τιμή αγοράς που εξασφάλισε η εταιρία είναι 8.870.000 δολάρια για κάθε αεροσκάφος.
Τα νέα αεροσκάφη θα αρχίσουν να παραδίδονται από τον Φεβρουάριο του 1990. Από το συνολικό ποσό της αξίας των τριών αεροσκαφών, το 55% αποτελεί επιδότηση της ΕΟΚ, ενώ 30% επί της συνολικής αξίας αποτελούν τα αντισταθμιστικά οφέλη.
Για την κάλυψη των αναγκών της Ολυμπιακής Αεροπλοΐας κατά την ερχόμενη θερινή περίοδο, οι κατασκευάστριες εταιρίες του ATR-42 παραχωρούν δωρεάν τρία αεροσκάφη από 1η Μαΐου μέχρι 30 Οκτωβρίου 1989.
Η παραλλαγή του αεροσκάφους που επέλεξε η Αεροπλοΐα θα είναι 50 θέσεων.
Το ATR-42 είναι δικινητήριο στροβιλοελικοφόρο και χρησιμοποιεί τους κινητήρες PW 120 της Pratt & Whitney Canada που παράγουν ώση 1800 ίππων ο καθένας.
Το μήκος είναι 22,67 μέτρα, το εκπέτασμα πτερύγων 24,57 μέτρα και το ύψος 7,58 μέτρα. Το βάρος του αεροσκάφους κενό είναι 9.973 κιλά και το μέγιστο βάρος απογείωσης 16.170 κιλά.
Η μέγιστη ταχύτητα ταξιδιού είναι 500 χλμ. / ώρα, ο μέγιστος βαθμός ανόδου 640 μέτρα / λεπτό και η οροφή 7.620 μέτρα.

ΣΥΝΕΧΙΖΕΤΑΙ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΝΕΩΝ ΝΑΥΠΗΓΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ





Τοποθέτηση της τροπίδος του περιπολικού ανοικτής θαλάσσης Osprey 55 για το Πολεμικό Ναυτικό στα Ναυπηγεία Σκαραμαγκά.

Το νέο πετρελαιοφόρο βάσης του Π.Ν.

Στις 14 Νοεμβρίου 1988 έγινε στα Ελληνικά Ναυπηγεία Σκαραμαγκά η καθέλκυση του δεύτερου πετρελαιοφόρου βάσης για το Πολεμικό Ναυτικό. Και αυτό το σκάφος έχει μήκος 67 μέτρα και χωρητικότητα 1200 κυβικών μέτρων καυσίμου. Το σκάφος θα παραδοθεί νωρίς το 1989.
Παράλληλα έγινε στα ναυπηγεία η τοποθέτηση της τροπίδος του πρώτου από τα δύο περιπολικά Osprey-55 που έχει παραγγείλει το ΠΝ. Στα σκάφη αυτά θα τοποθετηθούν σύγχρονες ηλεκτρονικές συσκευές και οπλικά συστήματα.
Ο πιθανός εξοπλισμός θα περιλαμβάνει ένα ραντάρ ερεύνης και ελέγχου πυρός, σύγχρονες συσκευές τηλεπικοινωνίας, πυραύλους επιφανείας - επιφανείας Harpoon, ένα πυροβόλο OTO MELARA των 76 mm και ένα δίδυμο πυροβόλο των 30 - 40 mm.
Τα σκάφη αυτά θα έχουν πολύ καλή συμπεριφορά σε ταραγμένη θάλασσα και θα διαθέτουν άνετες ενδιαιτήσεις για το πλήρωμα που θα κάνουν δυνατή την εκτέλεση μακρών περιπολιών.
Η ταχύτητά τους θα είναι περίπου 25 κόμβοι.
Τα δύο σκάφη αναμένεται να παραδοθούν μέσα στο 1990 ενώ θα ακολουθήσει η κατασκευή άλλων δύο με προοπτική το πρόγραμμα να φτάσει τα δέκα.
Την ίδια μέρα έγινε και η ονοματοδοσία του νέου υδρογραφικού πλοίου «Στράβων» του ΠΝ. Το σκάφος θα παραδοθεί στο Ναυτικό νωρίς το 1989.

LOCKHEED F-117A: ΤΟ ΝΕΟ STEALTH FIGHTER ΤΗΣ USAF

Η αμερικανική πολεμική αεροπορία αναγνώρισε την ύπαρξη του μαχητικού αεροσκάφους τεχνολογίας Stealth που κατασκευάζει η Λόκχιντ. Το αεροσκάφος αυτό, γνωστό μέχρι πρόσφατα σαν F-19, έχει τελικά την κωδική ονομασία F-117A και είναι στην υπηρεσία της USAF από τον Οκτώβριο του 1983!
Μέχρι σήμερα έχουν κατασκευαστεί και έχουν παραδοθεί 52 αεροσκάφη, ενώ αναμένεται να κατασκευαστούν άλλα επτά, η παράδοση των οποίων θα ολοκληρωθεί μέχρι το 1990.
Η εξέλιξη του F-117A άρχισε το Δεκέμβριο του 1978 επί προεδρίας Κάρτερ και αργότερα με την υποστήριξη της κυβέρνησης Ρέιγκαν, χωρίς ποτέ όμως να γίνει παραδεκτή η ύπαρξη του αεροσκάφους από επίσημη αμερικανική αρχή.
Η πρώτη πτήση του F-117A έγινε τον Ιούνιο του 1981, ενώ σήμερα



TOP GUNS: THE REAL PILOTS, THE REAL STORY.

Η ιστορία των πιλότων των μαχητικών κατά την διάρκεια της δεκαετίας του '80. Απόφοιτοι του TOP GUNS FLIGHT TACTICS SCHOOL και με βάσεις τα αεροπλανοφόρα εφορμούν κάτω από όλες τις συνθήκες σαν η πρώτη γραμμή άμυνας και επίθεσης της χώρας τους. Η ταινία παρουσιάζει τις απόψεις τους για την πτήση και την μάχη και την αυστηρή τους εκπαίδευση που κρατάει χρόνια για να είναι πανέτοιμοι για τα 120΄΄ που διαρκεί το DOG-FIGHT με τον εχθρό. Ιππότες και Τζέντλεμαν είναι επίσης ευυπόληπτοι πολίτες και οικογενειάρχες. Οι στόχοι τους είναι υψηλοί. Ζωή ή Θάνατος! Δεν υπάρχει άλλη εκλογή...

PARIS AIR-SHOW 87

Κάθε δεύτερο χρόνο το πιο σημαντικό AIR-SHOW είναι αυτό που γίνεται στο Παρίσι. Το 1987 η έκθεση διήρκεσε 11 ημέρες παρουσιάζοντας σχεδόν 11 ώρες πτήσης καθημερινά. Ελάτε να πετάξετε μαζί μας. Δείτε μια πτήση με το μάτι του πιλότου από το κόκπιτ του μαχητικού του AMX. Μέσα σε δύο ώρες θα δείτε ότι καλύτερο από το Παρίσι: Τα αεροπλάνα, τους ανθρώπους τα προϊόντα, το AIR-SHOW... Την αίσθηση ότι έχετε επισκεφθεί το πιο σπουδαίο AIR-SHOW στον κόσμο. Προσδεθείτε για την απογείωση!





ABBOTSFORD INTERNATIONAL AIR-SHOW

Το AIR-SHOW του ABBOTSFORD ήταν ένα από τα πιο πλούσια που παρουσιάστηκε ποτέ στις ΗΠΑ. Περιλαμβάνει τα πιο κάτω αναφερόμενα:

BLUE ANGELS ■ BRAZILIAN DEMO TEAM ■ AV. 88 HARRIER ■ CANADIAN DEMO TEAM ■ ITALIAN FREECE TRI-COLORI ■ RUSSIAN AN-124 ■ F 16 ■ US ARMY GOLDEN KNIGHTS ■ F 27 WATER BROS ■ F 14 TOM CAT ■ F 18 HORNET ■ FRENCH DEMO TEAM ■ URSIDE DOWN PITS ■ RAYBAN GOLDS

3 ΒΙΝΤΕΟΚΑΣΣΕΤΕΣ

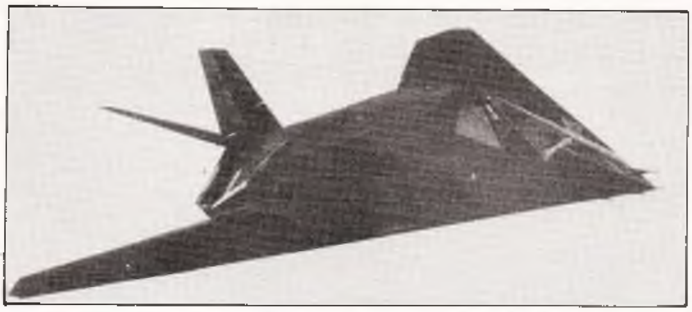
300 λεπτά. 18.000 δευτερόλεπτα θεάματος για τους φίλους του αεροπλάνου

ΣΠΕΝΤΖΟΣ VIDEO A.E.
ΠΑΡΑΓΩΓΗ & ΔΙΑΝΟΜΗ ΒΙΝΤΕΟΚΑΣΕΤΩΝ
Θεμιστοκλέους 49 • 106 83 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ.: 3644378, 3644379, 3644348, 3644349

Αυτή η έκδοση αφιερώνεται στον ιδρυτή της εταιρείας μας ΧΡ. Γ. ΣΠΕΝΤΖΟ (1916-1976) που υπήρξε μάχιμος πιλότος της πολεμικής μας Αεροπορίας.

INDIGO

υπάγονται διοικητικά στο 4450 Tactical Group στο Nellis της πολιτείας Νεβάδα, ενώ η βάση τους είναι το αεροδρόμιο Tonopah Test Range. Από το 1981 μέχρι σήμερα πετούσαν μόνο νύχτα για να μην αναγνωριστούν.
Σύμφωνα με την USAF ο κύριος λόγος που το πρόγραμμα έγινε γνωστό ήταν η ανάγκη δοκιμής του αεροσκάφους και κατά τη διάρκεια της ημέρας, έτσι ώστε να καταστεί πλήρως επιχειρησιακό, καθώς και η συμμετοχή του σε ασκήσεις.
Στο μεταξύ τρία έως τέσσερα F-117A έχουν συντριβεί μέχρι σήμερα, με αποτέλεσμα να χάσουν τη ζωή τους δύο χειριστές (Ιούλιος 1986 και Οκτώβριος 1987).
Προς το παρόν δεν έχουν ανακοινωθεί στοιχεία για τις διαστάσεις, τις επιδόσεις και το είδος των αποστολών που θα αναλαμβάνει το F-117A, αλλά οι ενδείξεις οδηγούν στο ότι το αεροσκάφος αυτό έχει σχεδιαστεί για να μπορεί να ξεφεύγει από τα εχθρικά ραντάρ αλλά και τους αισθητήρες υπέρυθρων ακτινων, ενώ θα εκτελεί προσβολές επιγείων στόχων υψηλής προτεραιότητας από μικρό ύψος.
Το σχήμα του αεροσκάφους είναι γωνιώδες και όχι καμπυλωτό, όπως πιστευόταν αρχικά. Έχει περίπου το μέγεθος ενός F-18 ή του A-7 Corsair, αλλά με μικρότερο μήκος και μεγαλύτερο εκπέτασμα. Το πιθανότερο είναι ότι το F-117A δε μεταφέρει οπλικά ή άλλου είδους φορτία σε εξωτερικούς πυλώνες αλλά σε εσωτερικά διαμερίσματα οπλισμού. Διαθέτει μικρό κόκπιτ με μικρά παράθυρα σε στιλ SR-71, με κακή ορατότητα προς τα πίσω, ενώ βρίσκεται πάρα πολύ κοντά στο ρύγχος, το οποίο είναι πολύ μικρό και αμφίβολο αν φιλοξενεί κάποιο συμβατικό ραντάρ στο εσωτερικό του. Η άτρακτος χαρακτηρίζεται από επίπεδες κεκλιμένες επιφάνειες σχεδιασμένες ειδικά για να διαχέουν τις ακτίνες των ραντάρ, ενώ υπάρχει σε όλες τις εξωτερικές επιφάνειες ειδική απορροφητική επικάλυψη.
Αν και δεν είναι σίγουρο πιστεύεται ότι προωθείται απο δύο κινητήρες General Electric F404 που του προσφέρουν υποηχητική μέγιστη ταχύτητα.



Το F-117A έχει περίπου το μέγεθος του A-7 όμως το σχήμα του θυμίζει σκάφος που μέχρι πρόσφατα μόνο σε ταινίες επιστημονικής φαντασίας μπορούσαμε να δούμε.

Οι εισαγωγές αέρα βρίσκονται πίσω από το κόκπιτ και δεν έχουν καμία σχέση με τους συμβατικούς αεραγωγούς των μαχητικών τζετ. Οι εξαγωγές είναι δύο στενόμακρες, παραλληλόγραμμες στην επάνω επιφάνεια του πίσω μέρους της ατράκτου. Η πτέρυγα είναι κεκλιμένη προς τα πίσω υπό γωνία 45°, ενώ δε φαίνεται να υπάρχουν επιφάνειες ελέγχου στα χείλη προσβολής.
Το ουραίο πτέρωμα δε διαθέτει οριζόντιες επιφάνειες ελέγχου, παρά μόνο δύο λοξά τοποθετημένα, αποκλίνοντα σταθερά με πηδάλια στο χείλος εκφυγής αλλά και στο χείλος προσβολής τους. Τέλος, πιστεύεται ότι το F-117A διαθέτει σύστημα ενίσχυσης της ευστάθειάς του και ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου πτήσης.

ΠΕΤΥΧΗΜΕΝΗ Η ΠΡΩΤΗ ΕΚΤΟΞΕΥΣΗ ΤΟΥ ΣΟΒΙΕΤΙΚΟΥ SPACE SHUTTLE

Η δοκιμαστική πρώτη εκτόξευση του νέου σοβιετικού διαστημικού λεωφορείου «Μπουράν» πραγματοποιήθηκε με επιτυχία στις 15 Νοεμβρίου με τη βοήθεια του πυραύλου-φορέα «Ενέργεια» από το κοσμοδρόμιο Μπαϊκονούρ.
Παρά τις άσχημες καιρικές συνθήκες το συνολικού βάρους 2,5 εκατομμυρίων κιλών συγκρότημα ανυψώθηκε, θέτοντας σε τροχιά το σοβιετικό Σάτλ. Το τελευταίο, αφού ολοκλήρωσε δύο γήινες τροχιές προσγειώθηκε σ' έναν διάδρομο κοντά στο σημείο εκτόξευσης. Σε όλη τη διάρκεια (3 ώρες και 25') της αποστολής το «Μπουράν» πετούσε χωρίς πλήρωμα, δεχόμενο εντολές από τον επίγειο σταθμό ελέγχου.
Η επιτυχημένη δοκιμή του Μπουράν, το οποίο μπορεί να μεταφέρει μέχρι 10 κοσμοναύτες, θα επιτρέψει στη Σοβιετική Ένωση να ετοιμάσει επανδρωμένες αποστολές με το διαστημικό λεωφορείο στο άμεσο μέλλον. Αυτό θα προσφέρει στην ΕΣΣΔ

Ένα εκσυγχρονισμένο άρμα μάχης Type 74 παρουσίασαν οι Ιαπωνικές ένοπλες δυνάμεις σε άσκηση μάχης. Στις τροποποιήσεις περιλαμβάνονται πρόσθετη θωράκιση στην επάνω και την εμπρός επιφάνεια του πύργου, τοποθέτηση ενός παθητικού, θερμικού, υπέρυθρου συστήματος νυχτερινής όρασης καθώς και μία θερμική επικάλυψη του πυροβόλου L7 των 105 mm. Ο «Τύπος 74» βρίσκεται σε υπηρεσία από το 1975 χωρίς άλλες σημαντικές βελτιώσεις και τα τελευταία 850 κατασκευάστηκαν τους τελευταίους μήνες του 1988. Από το 1990 θα μπει σε υπηρεσία το νέο Type 89, οπλισμένο με πυροβόλο Rheinmetal των 120 mm.

Η ολλανδική κυβέρνηση προσπαθεί τον τελευταίο καιρό να πείσει τα δυτικο-ευρωπαϊκά κράτη - μέλη του ΝΑΤΟ να συνεργαστούν για να δημιουργήσουν ένα κοινό δίκτυο κατασκοπευτικών δορυφόρων. Με τον τρόπο αυτόν επιδιώκεται η ανεξαρτητοποίηση των Δυτικοευρωπαίων από τις κατασκοπευτικές πληροφορίες που επιλεκτικά δίνουν οι ΗΠΑ στους Συμμάχους τους. Ήδη η Γαλλία, η Ιταλία και η Ισπανία συνεργάζονται για την κατασκευή του κατασκοπευτικού δορυφόρου Helios, ο οποίος αναμένεται να εκτοξευθεί το 1992. Η Βρετανία εξελίσσει με τη σειρά της το δικό της κατασκοπευτικό δορυφόρο, γνωστό με το όνομα Zircon, αν και η βρετανική κυβέρνηση υποστηρίζει ότι ακύρωσε το πρόγραμμα όταν αυτό έγινε γνωστό από τις εφημερίδες πριν μερικούς μήνες.

Πάρα πολύ αργά αναπτύσσεται η αμυντική βιομηχανία του Πακιστάν, παρά την έντονη προσπάθεια του κράτους προς αυτήν την κατεύθυνση. Περίπου το 80% των αμυντικών αναγκών της χώρας καλύπτεται με εισαγωγές, κυρίως από τις ΗΠΑ, ενώ το υπόλοιπο 20% έχει αναλάβει η κρατική επιχείρηση Pakistan Ordnance Factories, στην οποία ο ιδιωτικός τομέας ασχολείται με υπεργολαβίες σε ποσοστό μόλις 5%.

Η Ινδία προηγείται σημαντικά σε σχέση με το Πακιστάν στον τομέα της τεχνολογίας πυρηνικών όπλων, σύμφωνα με μελέτη της επιτροπής εξωτερικών σχέσεων της αμερικανικής γερουσίας. Επίσης οι Ινδοί έχουν καλύτερη πρόσβαση σε σχάσιμα υλικά και μπορούν να παράγουν μεταξύ 12-18 πυρηνικών όπλων κάθε χρόνο, σε σύγκριση με το Πακιστάν που μπορεί να κατασκευάσει ένα έως τρία στο ίδιο χρονικό διάστημα.

Περισσότερα από 50 Sukhoi Su-27 Flanker πιστεύεται ότι είναι σήμερα επιχειρησιακά στη σοβιετική πολεμική (στρατηγική) αεροπορία, ενώ άλλα 90 επιχειρούν στις δυνάμεις αεράμυνας. Το αεροσκάφος παραγωγής έχει το δυτικό χαρακτηρισμό Flanker B και πιστεύεται ότι διαθέτει οπλικό σύστημα και ραντάρ κατηγορίας look down / shoot down. Μπορεί να μεταφέρει μέχρι 10 πυραύλους αέρος - αέρος (AA-10 Alamo A, B & C, AA-11 Archer και AA-8 Aphid). Στο δευτερεύοντα ρόλο του σαν βομβαρδιστικό το Flanker B μπορεί να μεταφέρει περίπου 6 τόννους φορτίου. Επίσης ετοιμάζεται και μία ναυτική έκδοση που ίσως χρησιμοποιηθεί στο νέο πυρηνοκίνητο σοβιετικό αεροπλανοφόρο «Τιφλίδα».

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον δείχνει η Κίνα για το εκπαιδευτικό αεροσκάφος Promavia Jet Squalus και αντιπροσωπεία από τη χώρα αυτή δοκιμάζει το αεροσκάφος στο Βέλγιο.

Σύμφωνα με την κυπριακή εφημερίδα «Αλήθεια», τα δύο αντιαεροπορικά πυροβόλα Oerlicon των 35 mm που επιδείχθηκαν κατά την παρέλαση της εθνικής φρουράς την 1η Οκτωβρίου 1987 ήταν δανεικά από την Αργεντινή και παρουσιάστηκαν μόνο για λόγους εντυπωσιασμού εν όψει των πολιτικών εκλογών. Αργότερα τα συστήματα επεστράφησαν στην Αργεντινή με αποτέλεσμα να ζημιωθεί το δημόσιο με 1 εκατ. κυπριακές λίρες.

Το σήριαλ της δημιουργίας ή όχι υπουργείου Τουρισμού και Αερομεταφορών συνεχίζεται για 6 περίπου μήνες με δηλώσεις και αντι-δηλώσεις διαφόρων αρμοδίων καθώς και προτάσεων για κατάθεση διαφόρων νομοσχεδίων. Τη στιγμή που γράφονταν αυτές οι γραμμές υπήρχε η φήμη ότι την αναγγελία ίδρυσης του νέου υπουργείου θα έκανε ο πρωθυπουργός στις 10 Ιανουαρίου στην ετήσια συγκέντρωση της Πανελλήνιας Ομοσπονδίας Ξενοδόχων.

Η σοβαρότερη υπόθεση κατασκοπείας από την ίδρυση του Κυπριακού κράτους συγκλονίζει αυτές τις μέρες την Κυπριακή Δημοκρατία.
Το Στρατιωτικό Δικαστήριο στη Λευκωσία, διέταξε την παράταση της κράτησης του στρατιώτη Αντώνη Βιλανίδη, στην κατοχή του οποίου βρέθηκε απόρρητο στρατιωτικό έγγραφο, που αφορά τα επιχειρησιακά σχέδια της μονάδας του.
Ο υπουργός Άμυνας της Κύπρου κ. Αλονεύτης δήλωσε ότι η υπόθεση είναι εξαιρετικά σοβαρή αν το απόρρητο έγγραφο που είχε κλαπεί έφθασε στα χέρια της τουρκικής πλευράς.
Οι έρευνες συνεχίζονται καθώς στην υπόθεση φαίνεται να εμπλέκεται και Έλληνας ταγματάρχης του οποίου ο ρόλος μέχρι τώρα δεν έχει διευκρινισθεί.

Οι Σοβιετικοί έχασαν κάθε ελπίδα για να ξαναθέσουν σε λειτουργία το χαλασμένο διαστημόπλοιο «Φόβος-1». Η βλάβη έγκειται στο ότι οι ηλιακές κυψέλες «βλέπουν» προς την αντίθετη πλευρά από αυτήν του Ήλιου, και συνέβη όταν ένας τεχνικός του σταθμού ελέγχου παραβίασε τους κανονισμούς κατά τον έλεγχο των εντολών που στέλνονται προς το διαστημόπλοιο. Κάθε εντολή πριν σταλεί στο διαστημόπλοιο ελέγχεται από έναν κομπιούτερ για πιθανά λάθη στο σόφτγουερ. Σε μια φάση όμως ο κομπιούτερ χάλασε. Αντί λοιπόν ο τεχνικός να περιμένει τη διόρθωση της βλάβης έστειλε την εντολή χωρίς να την επαληθεύσει. Και αποδείχθηκε ότι υπήρχε κάποιο λάθος που εμπόδισε τους προωθητές ελιγμών να λειτουργήσουν.



Στιγμιότυπο από την προσγείωση του «Μπουράν». Ένα MiG-25 επιτηρεί το χώρο. Το σοβιετικό Σάτλ εκτέλεσε την αποστολή του χωρίς πλήρωμα. Η προσγείωση έγινε αυτόματα με χειρισμούς από τον επίγειο σταθμό ελέγχου χρησιμοποιώντας σύστημα MLS (Microwave Landing Systems).

τη δυνατότητα να θέτει ευκολότερα σε τροχιά νέα τμήματα του διαστημικού της σταθμού καθώς και βαρύτερους πολιτικούς και στρατιωτικούς δορυφόρους.
Η πρώτη επανδρωμένη πτήση αναμένεται να γίνει μέσα στο 1989. Η ΕΣΣΔ θα κατασκευάσει σε πρώτη φάση πέντε διαστημικά λεωφορεία ενώ η συχνότητα των εκτοξεύσεων θα είναι πέντε το χρόνο. Με τη δοκιμαστική πτήση του «Μπουράν», δοκιμάστηκε ταυτόχρονα για δεύτερη φορά και η απόδοση του πυραύλου-φορέα «Ενέργεια», αλλά με πολύ μεγαλύτερο φορτίο - συνολικά 220.000 λίβρες (100.000 κιλά).
Υπενθυμίζεται ότι σε αντίθεση με το αμερικανικό Σάτλ, το «Μπουράν» δεν διαθέτει δικούς τους κινητήρες και βασίζεται αποκλειστικά στην ώθηση του «Ενέργεια» για να τεθεί σε τροχιά. Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της εκτόξευσης ήταν εξαιρετικά χαμηλή, οι Σοβιετικοί δεν αντιμετώπισαν κανένα πρόβλημα με το υγρό προωθητικό σύστημα του «Ενέργεια». Ο πύραυλος φορέας «Ενέργεια» διαθέτει τέσσερις πυραυλοκινητήρες οξυγόνου - υδρογόνου και τέσσερις κινητήρες κηροζίνης / οξυγόνου που αναπτύσσουν περίπου 8 εκατομμύρια λίβρες ώθηση.

ΑΡΧΙΖΟΥΝ ΟΙ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΕΣ ΠΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ ΕΜΠΡΟΣΘΟΚΛΙΝΟΥΣ ΠΤΕΡΥΓΑΣ X-29

Το δεύτερο πειραματικό αεροσκάφος Grumman X-29 που χρησιμοποιεί εμπροσθοκλινή πτέρυγα (Forward - Swept - Wing) θα αρχίσει το Μάρτιο δοκιμαστικές πτήσεις, κατά τις οποίες θα δοκιμασθεί σε γωνίες προσβολής μέχρι 70 μοιρών.
Το πρώτο X-29 ολοκλήρωσε το προσχεδιασμένο τετραετές πρόγραμμα δοκιμαστικών πτήσεων με την 227η αποστολή του στις 2 Δεκεμβρίου 1988.
Κατά τη διάρκεια αυτών των δοκιμών, έγινε μια εξερεύνηση των ικανοτήτων ελιγμών μάχης της τεχνολογίας εμπροσθοκλινούς πτέρυγας. Το δεύτερο αεροσκάφος θα επεκτείνει την έρευνα αυτή στην εκτέλεση ελιγμών σε τρεις άξονες και στην ευκινησία (την ταχύτητα της αλλαγής από έναν ελιγμό σε άλλο) σε εξαιρετικά υψηλές γωνίες προσβολής σε ύψος 35.000 - 40.000 ποδών.
Αν και το πρώτο αεροσκάφος ήταν περιορισμένο σε γωνίες προσβολής 20° λόγω περιορισμών στο σόφτγουεαρ του συστήματος πτήσης απέδειξε παρ' όλα αυτά την αποτελεσματικότητα της εμπροσθοκλινούς πτέρυγας.
Οι αρχικές δοκιμές του δεύτερου αεροσκάφους θα εξετάσουν τα χαρακτηριστικά επανέναυσης του κινητήρα F-404 της General Electric σε μεγάλες γωνίες προσβολής, πριν επιτευχθεί ο στόχος των 70° που θα γίνει σταδιακά αυξάνοντας τη γωνία προσβολής κατά 2,5° και αργότερα κατά 5°.
Η τακτική χρησιμοποίηση του αεροσκάφους θα ερευνηθεί μετά από πέντε έως έξι μήνες με αντιπροσωπευτικές αποστολές αέρος - αέρος και αέρος - εδάφους σε γωνίες προσβολής μέχρι 40°. Ωστόσο δεν θα εκτελεσθεί αερομαχία με αντίπαλο αεροσκάφος.
Αργότερα είναι πιθανό το αεροσκάφος να δοκιμασθεί και σε ταχύτητες 2 Μαχ.
Αυτό φαίνεται ότι θα απαιτήσει περισσότερη ώση, μιας και το πρώτο X-29 δεν στάθηκε δυνατό να ξεπεράσει το 1,52 Μαχ στα 51.000 πόδια.

ΒΙΒΛΙΟ ΓΙΑ ΤΟΥΣ «ΑΕΤΟΥΣ»

Ένα νέο βιβλίο έκανε την εμφάνισή του τις μέρες αυτές στον αεραθλητικό χώρο και συγκεκριμένα στο χώρο του αιωροπτερισμού. Πρόκειται για την πρώτη Ελληνική συγγραφική δουλειά του είδους γραμμένη με πολύ κέφι από τον εκπαιδευτή Σταύρο Αβράμογλου. Στις 160 σελίδες του, μπορεί και ο πιό άσχετος να κατατοπιστεί για ότι τον ενδιαφέρει από το συναρπαστικό αυτό σπόρ από τις καταβολές του μέχρι και την πιο πρόσφατη ιστορία του. Πολλά και αξιόλογα τα σκίτσα βοηθούν στο να κατανοήσει ο αναγνώστης τις λεπτομέρειες και τις ιδιαιτερότητες των επεξηγήσεων.
Μερικά από τα 13 κεφάλαια που περιέχει, είναι τα εξής: Τα χαρακτηριστικά της πτήσης, Αεροδυναμική, τεχνική της πτήσης, οι επιδόσεις του αετού, Ανεμοπορία, Μετεωρολογία, Οδηγός Ιατρικών Γνώσεων, Αεραθλητική Ψυχολογία, Κανόνες Εναέριας κυκλοφορίας κ.ά.
Όλα είναι γραμμένα σε γλώσσα απλή και κατανοητή, με άμεση παραπομπή στα επεξηγημένα σχέδια. Συνολικά, ένα χρησιμότατο εγχειρίδιο τόσο για τους αρχάριους που θέλουν να αρχίσουν να πετάνε με «αετό», όσο και για τους ήδη αιωροπτεριστές που θα ήθελαν να φρεσκάρουν και να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους. Κοστίζει 2.500 δρχ. και θα το βρείτε στην Haug Cliding Publications, Λυκόφρονος 27, Παγκράτι, τηλ. 7018330, 7513400.



F-14 ΑΠΟ ΤΟ USS KENNEDY ΚΑΤΑΡΡΙΠΤΟΥΝ ΛΙΒΥΚΑ MiG-23



Ένα MiG-23 "Flogger-G" με τα χρώματα της σοβιετικής πολεμικής αεροπορίας, παρόμοιο με τα δύο λιβυκά που κατέρριψαν στις 4.1.89 τα αμερικανικά F-14.

Για πολλοστή φορά τα τελευταία επτά χρόνια οι αμερικανικές και οι λιβυκές ένοπλες δυνάμεις συγκρούστηκαν μεταξύ τους.
Το πρόσφατο επεισόδιο που συνέβη στις 4 Ιανουαρίου έγινε μεταξύ δύο F-14 Tomcat από το αεροπλανοφόρο J.F. Kennedy και δύο MiG-23 Flogger της λιβυκής πολεμικής αεροπορίας, και είχε σαν αποτέλεσμα την κατάρριψη των δύο τελευταίων από πυραύλους που εκτόξευσαν τα πρώτα.
Σύμφωνα με την αμερικανική πλευρά, τα αμερικανικά αεροσκάφη εκτελούσαν αναγνωριστική πτήση σε απόσταση 80 χλμ. από το αεροπλανοφόρο τους και 111 χλμ. από τις ακτές της Λιβύης, όταν εμφανίστηκαν τα δύο MiG-23. Τα λιβυκά αεροσκάφη άρχισαν να καταδιώκουν τα αμερικανικά, και παρά το γεγονός ότι οι Αμερικανοί πιλότοι «άλλαξαν τέσσερις φορές κατεύθυνση», τα λιβυκά εξακολούθησαν να τους καταδιώκουν.
Ύστερα από αυτό, θεώρησαν ότι «υπήρχε κίνδυνος να καταρριφθούν» και έτσι αντέδρασαν παίρνοντας θέσεις βολής και εκτοξεύοντας πυραύλους αέρος - αέρος, με αποτέλεσμα να καταρριφθούν και τα δύο MiG-23.
Το επεισόδιο έγινε στις 11 το πρωί (τοπική ώρα) σε διεθνή εναέριο χώρο και σύμφωνα με τους πιλότους των F-14, οι δύο Λίβυοι πιλότοι πρόλαβαν και χρησιμοποίησαν τα αλεξίπτωτά τους. Επίσης οι Αμερικανοί υποστηρίζουν ότι τα δύο MiG-23 ήταν οπλισμένα με πυραύλους και μάλιστα προβλήθηκε από την τηλεόραση βιντεοταινία, η οποία τραβήχθηκε από τα δύο F-14 ενώ κατέρριπταν τα λιβυκά αεροσκάφη.
Αντίθετα η Λιβύη υποστηρίζει ότι τα δύο αεροσκάφη της περιπολούσαν μη - οπλισμένα, όταν δέχτηκαν χωρίς προειδοποίηση την αμερικανική επίθεση.
Το επεισόδιο προκάλεσε νέα ένταση στις ήδη τεταμένες αμερικανολιβυκές σχέσεις, ιδιαίτερα μετά την απειλή του πρώην προέδρου Ρέιγκαν ότι δεν αποκλείεται οι ΗΠΑ να βομβαρδίσουν το λιβυκό εργοστάσιο που πιστεύεται ότι παράγει χημικά όπλα. Εκτός από το "J.F. Kennedy", ήδη θα πρέπει να βρίσκεται στην περιοχή και το πιο μεγάλο αεροπλανοφόρο «Θεόδωρος Ρούσβελτ» που πριν μερικές ημέρες είχε πάρει εντολή να πλεύσει προς ενίσχυση του Kennedy, μαζί με άλλα σκάφη επιφανείας.
Υπενθυμίζεται ότι τον Αύγουστο του 1981 δύο F-14 είχαν καταρρίψει ισάριθμα λιβυκά αεροσκάφη Su-22, όταν ένα από τα τελευταία εκτόξευσε - χωρίς επιτυχία - έναν πύραυλο αέρος - αέρος «Ατόλ» εναντίον ενός F-14 (βλ. «Π» Νο. 22). Επίσης τον Απρίλιο του 1986, με συνδυασμένες αεροπορικές επιδρομές από αμερικανικές βάσεις στην Ευρώπη και τον 6ο Στόλο βομβαρδίζονται λιβυκά αεροδρόμια με αποτέλεσμα να χάσουν τη ζωή τους δεκάδες άτομα (ανάμεσά τους και η μικρή κόρη του Καντάφι), ενώ καταστράφηκαν στο έδαφος πολλά αεροσκάφη της λιβυκής πολεμικής αεροπορίας.
Αμέσως μετά το επεισόδιο της 4ης Ιανουαρίου τέθηκαν και παρέμειναν επί αρκετές ημέρες σε επιφυλακή όλες οι μονάδες της Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας, προκειμένου να αντιμετωπιστεί τυχόν επιδρομή λιβυκών αεροσκαφών σε αμερικανικούς στόχους στην Ελλάδα και για κάθε άλλο ενδεχόμενο.
Η κατάσταση επιφυλακής ήταν πιο έντονη στις μονάδες της Νότιας Ελλάδας και ειδικότερα στην Κρήτη.
Πάντως, λόγω της εγνωσμένης υπεροχής των F-14, και λόγω της προηγούμενης εμπειρίας από την κατάρριψη των Su-22, είναι λίγο δύσκολο να πιστέψουμε πως οι Λίβυοι πιλότοι επιχείρησαν να καταρρίψουν τα αμερικανικά αεροσκάφη, εκτός βέβαια αν εκτελούσαν διατεταγμένη αποστολή «αυτοκτονίας», έτσι ώστε να μπορέσει ο συνταγματάρχης Καντάφι να βρει αφορμή για μια νέα εντυπωσιακή τρομοκρατική ενέργεια στο άμεσο μέλλον.
Αν δεν συμβαίνει κάτι τέτοιο, τότε το επεισόδιο αυτό έχει άμεση σχέση με το εργοστάσιο χημικών όπλων της Λιβύης και μάλλον αποτελεί προάγγελο μιας νέας αμερικανικής επιδρομής στο έδαφος της Λιβύης.
Βέβαια η Λιβύη έχει κάθε δικαίωμα να κατασκευάζει όποιο είδος όπλου επιθυμεί, αφού το ίδιο κάνουν όλες οι χώρες του κόσμου. Επομένως το εργοστάσιο χημικών όπλων δεν αποτελεί παρά την πρόφαση για την έναρξη μιας νέας φάσης στις αμερικανολυβικές σχέσεις και κατ' επέκταση στις αραβοαμερικανικές.

ΝΕΟ ΣΟΥΗΔΙΚΟ ΘΩΡΑΚΙΣΜΕΝΟ ΟΧΗΜΑ ΜΑΧΗΣ



Το θωρακισμένο όχημα μάχης CV 90 κατά την πρώτη του επίδειξη. Τον κύριο οπλισμό του αποτελεί το πυροβόλο των 40 mm. Στην άκρη του πυργίσκου υπάρχει και ένα πολυβόλο των 7,62 mm που κινείται μαζί με το πυροβόλο. Δεν υπάρχουν ειδικές θυρίδες για βολή των στρατιωτών μέσα από το όχημα.

Η εταιρία HB Development AB που είναι θυγατρική της Bofors και της Hagglund παρέδωσε πρόσφατα στη Σουηδική Διεύθυνση Αμυντικών Προμηθειών για δοκιμές, το νέο τεθωρακισμένο όχημα μάχης CV 90.
Στην πρώτη του παρουσίαση το όχημα επέδειξε την ικανότητα του να κινείται με ευκολία σε ανώμαλο έδαφος αλλά και τη μεγάλη ισχύ πυρός που διαθέτει εκτελώντας βολές εναντίον ενός στατικού ελικοπτέρου, ενός φορτηγού και ενός θωρακισμένου στόχου.
Το όχημα CV 90 σχεδιάστηκε για να αντιμετωπίσει την συνεχώς αυξανόμενη αεροπορική απειλή αλλά και να επιτρέπει στις μηχανοκίνητες μονάδες να εξουδετερώνουν και να υπερφαλαγγίζουν ισχυρές αμυντικές θέσεις.
Μπορεί επίσης να επιχειρεί σε συνθήκες ψύχους σε χιόνι ακόμα και σε λεπτό πάγο λόγω της χαμηλής του εδαφικής πίεσης.
Το όχημα έχει βάρος 20 τόννων και ο κύριος οπλισμός του αποτελείται από ένα πυροβόλο Bofors L/70 B των 40 mm με ένα νέο γεμιστήρα που δέχεται 24 βλήματα.
Η ανάπτυξη του CV 90 συνεχίζεται σύμφωνα με το αρχικό σχέδιο σύμφωνα με το οποίο οι παραδόσεις στο Σουηδικό στρατό μπορούν να αρχίσουν από το 1993/94.

ΒΕΛΤΙΩΝΕΤΑΙ ΤΟ BRADLEY

Η αμερικανική εταιρία FMC κατασκευάζει βελτιωμένες εκδόσεις του θωρακισμένου οχήματος μεταφοράς προσωπικού Bradley από το 1986, με τις ονομασίες M2A1 (πεζικού) και M3A1 (μηχανοκίνητου πεζικού). Μέχρι σήμερα οι βελτιώσεις εστιάζονταν στο αντιαρματικό σύστημα πυραύλων του οχήματος.
Τελευταία όμως οι βελτιώσεις επεκτάθηκαν σε βαθμό που το Bradley να αλλάξει εξωτερική εμφάνιση.
Με τις ονομασίες M2A2 και M3A2 αντίστοιχα, τα νέα Bradley διαθέτουν πρόσθετη θωράκιση από χάλυβα μιας ίντσας (2,54mm) στα πλαϊνά του οχήματος. Πρόσθετη θωράκιση έχει τοποθετηθεί επίσης στο μπροστινό και στο πίσω μέρος του οχήματος. Ακόμα μπορούν ανά πάσα στιγμή να τοποθετηθούν «κιτ» ενεργού θωράκισης.
Φυσικά, όλες αυτές οι βελτιώσεις αυξάνουν σημαντικά το βάρος του Bradley και κατά συνέπεια μειώνουν τις επιδόσεις του.

ήχος hi-fi

ΗΧΟΣ & Hi-Fi
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1989
ΤΕΥΧΟΣ 190
ΔΡΧ. 250

BERLIN INDEPENDENCE DAYS

PSYCHIC TV

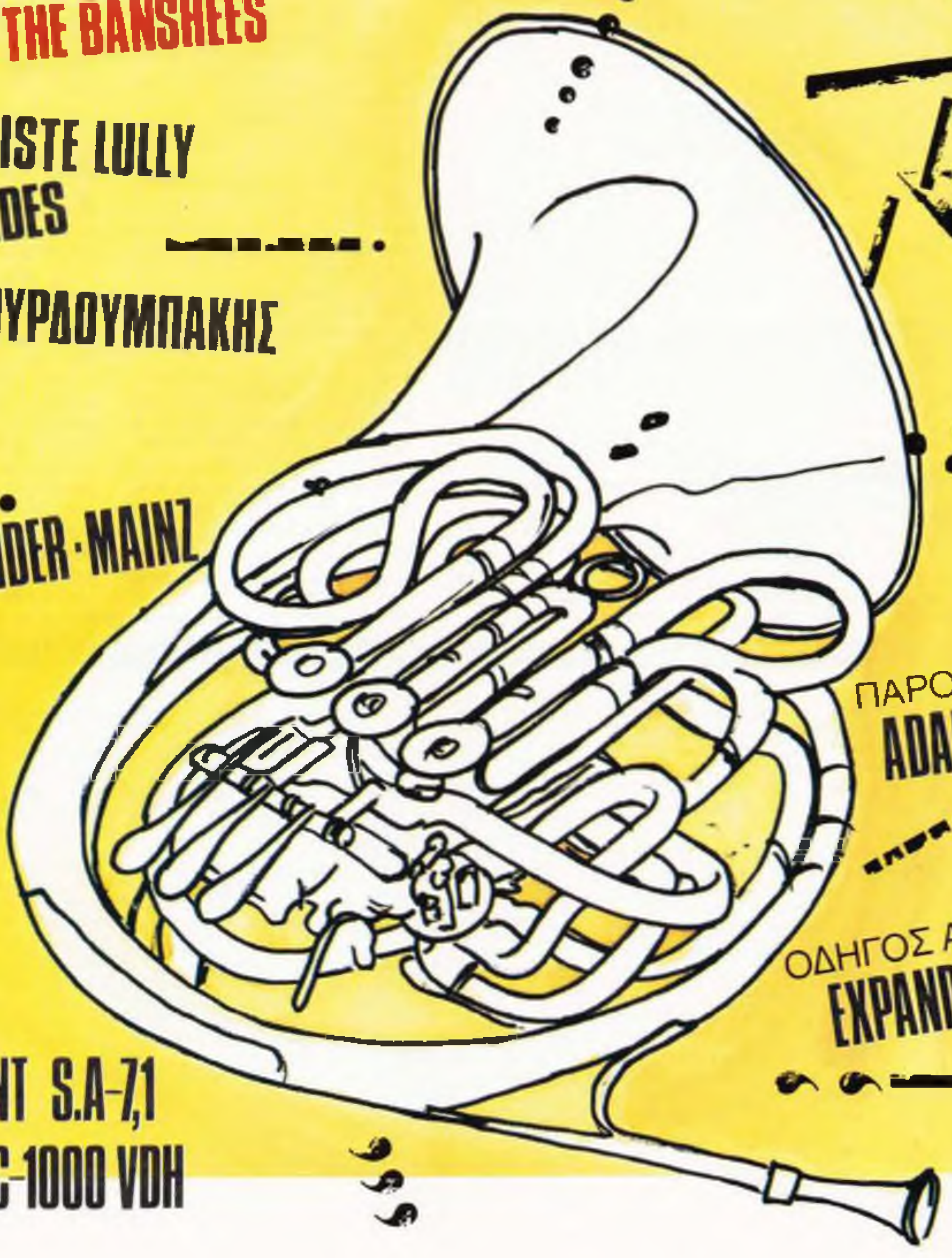
SIOUXSIE & THE BANSHEES

JEAN BAPTISTE LULLY

SEMIRAMIDES

ΠΕΤΡΟΣ ΔΟΥΡΔΟΥΜΠΑΚΗΣ

ΕΠΙΣΚΕΨΗ
Gebr. ALEXANDER · MAINZ

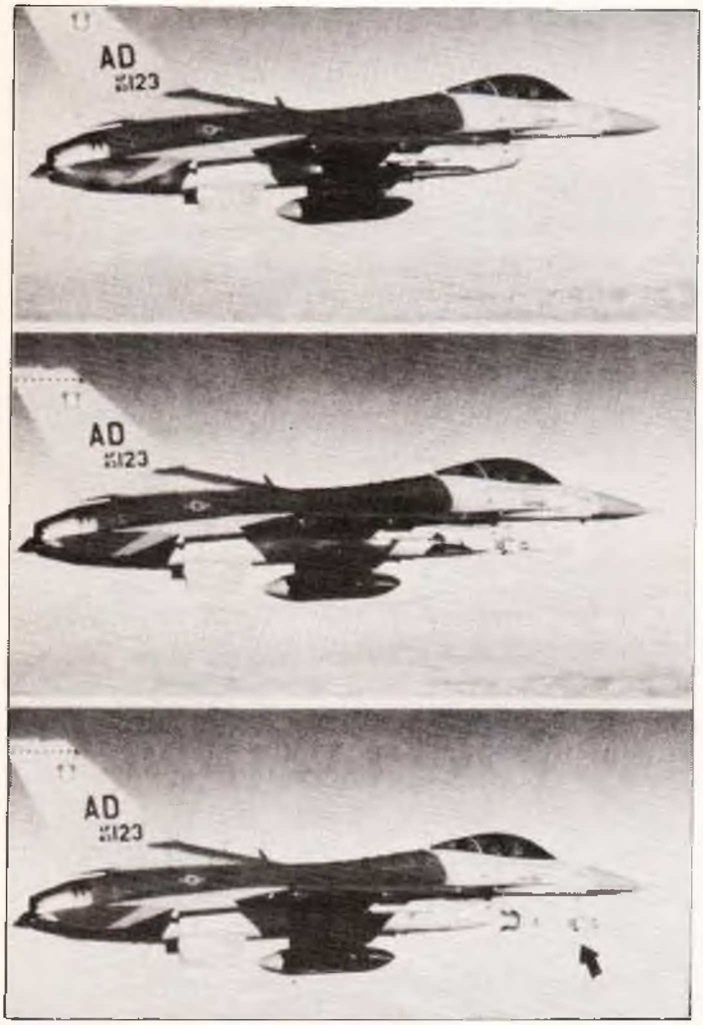


ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ
ADAMAS

ΟΔΗΓΟΣ ΑΓΟΡΑΣ
EXPANDERS

ΔΟΚΙΜΗ
COUNTERPOINT S.A-7,1
EMPIRE MC-1000 VDH

ΠΑΡΑΔΟΘΗΚΕ Ο ΠΡΩΤΟΣ ΠΥΡΑΥΛΟΣ AMRAAM ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



Η εταιρία Hughes παρέδωσε στις 26 Οκτωβρίου 1988 στις εγκαταστάσεις της στο Tucson της Αριζόνα, τον πρώτο προηγμένο πύραυλο αέρος - αέρος μέσης ακτίνας δράσης (AMRAAM).
Κατά την τελετή ο πύραυλος φορτώθηκε σε ένα αεροσκάφος F-15 της USAF.
Το αρχικό συμβόλαιο της εταιρίας προβλέπει την κατασκευή 328 πυραύλων και ανταλλακτικών. Το υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ σχεδιάζει την αγορά περισσότερων από 24.000 τέτοιων πυραύλων για την Αμερικανική αεροπορία και το Ναυτικό, συνολικού κόστους 7 δισ. δολαρίων. Η τελική φάση ανάπτυξης του πυραύλου άρχισε το 1984 και από τότε έχουν γίνει δοκιμαστικές εκτοξεύσεις από αεροσκάφη F-15 και F-16 της USAF καθώς και F-14 και F-18 του Αμερικανικού Ναυτικού.
Ο AIM-120 AMRAAM έχει μήκος 4 μέτρα περίπου και βάρος 157 κιλά.
Προορίζεται να αντικαταστήσει το βαρύτερο πύραυλο ημιενεργού καθοδήγησης AIM-7 Sparrow. Θα προσδώσει στα αεροσκάφη ικανότητα πολλαπλών πληγμάτων, κάτι που μέχρι τώρα μπορούσε να γίνει μόνο από το F-14 με τον πύραυλο AIM-54 Phoenix και το ραντάρ AWG-9.
Η Hughes ανέπτυξε τον πύραυλο σαν πολλαπλασιαστή δύναμης για τα μαχητικά πρώτης γραμμής. Ο AMRAAM χρησιμοποιεί μία κεφαλή καθοδήγησης που ενσωματώνει ένα ραντάρ εγκλωβισμού, και επιτρέπει έτσι στον πιλότο να εκτοξεύσει έναν αριθμό πυραύλων σε διαφορετικούς στόχους

Εκτόξευση πυραύλου AIM-120 AMRAAM από αεροσκάφος F-16.

και αμέσως να εκτελέσει ελιγμούς καθώς οι πύραυλοι ψάχνουν αυτόνομα τους στόχους τους.
Σύμφωνα με τον πτέραρχο John Jaquish της USAF «το F-16 χωρίς το πύραυλο AIM-120 AMRAAM είναι ένα ατελές όπλο».
Η Hughes υποστηρίζει ότι εκτός από τα αμερικανικά αεροσκάφη πρώτης γραμμής, ο πύραυλος είναι συμβατός και με τα F-4F της Δυτ. Γερμανίας, τα Sea Harrier και την παραλλαγή αεράμυνας του Tornado. Εξάλλου μελέτες βρίσκονται υπό εξέλιξη για την ολοκλήρωση του πυραύλου και σε άλλα αεροσκάφη όπως το Mirage 2000.

ΦΑΚΟΙ ΕΠΑΦΗΣ ΓΙΑ ΠΙΛΟΤΟΥΣ ΜΑΧΗΤΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

Δεν υπάρχει κανένα ιατρικό ή επιχειρησιακό πρόβλημα με τη χρήση φακών επαφής σε πιλότους μαχητικών αεροσκαφών υψηλών επιδόσεων, όπως το F-16. Αυτό ήταν το συμπέρασμα ενός ερευνητικού προγράμματος του Ολλανδικού κέντρου αεροπορικής ιατρικής (κάτι σαν το Κ.Α.Ι. της Πολεμικής μας Αεροπορίας).
Αυτό σημαίνει ότι οι πιλότοι μαχητικών θα μπορούν να πετούν ακόμα και όταν έχουν ανωμαλία στην όραση, χρησιμοποιώντας φακούς επαφής. Οι φακοί αυτοί θα πρέπει βέβαια να είναι ειδικής κατασκευής για να αντέχουν σε υψηλές επιταχύνσεις (μέχρι 9+g).

Άρχισε η συναρμολόγηση του πρώτου πειραματικού αεροσκάφους X-31 στις εγκαταστάσεις της Rockwell, με το οποίο θα δοκιμαστούν προηγμένες τεχνολογίες για αυξημένη ευελιξία μαχητικών αεροσκαφών. Η πρώτη του πτήση αναμένεται να γίνει στα τέλη αυτού του χρόνου.

Η Βόρειος Κορέα διαθέτει ήδη 30 MiG-29 Fulcrum σύμφωνα με το Ιαπωνικό υπουργείο Άμυνας. Επίσης έγινε γνωστό ότι οι αντιαεροπορικοί πύραυλοι μεγάλης εμβέλειας SA-5 Gammon βρίσκονται αναπτυγμένοι γύρω από τις πόλεις Pyongyang και Pyongsan, περίπου 60 χλμ. βόρεια της αποστρατιωτικοποιημένης ζώνης.

Η Rockwell εξελίσσει μια νέα διπλή κεφαλή για τον αντιαρματικό της πύραυλο Hellfire, για να μπορεί αυτός να διαπερνά τους νέους θώρακες ενεργού τύπου που χρησιμοποιεί η ΕΣΣΔ στα άρματα μάχης T-80/ T-64/ T-72. Μέχρι στιγμής παράγονται δύο είδη κεφαλών για τον πύραυλο Hellfire. Το πρώτο είναι τύπου HEAT για τον αμερικανικό στρατό και τους πεζοναύτες και το δεύτερο είναι τύπου "Blast Fraguentation" για το σουηδικό στρατό. Πρόσθετες βελτιώσεις στον πύραυλο Hellfire αφορούν την προσθήκη αυτόματου πιλότου με νέου είδους κυκλώματα που παρέχουν σημαντικά μεγαλύτερη ευελιξία κατά την πορεία του πυραύλου προς το στόχο, καθώς και ένα νέο «άκαπνο» κινητήρα. Μέχρι στιγμής έχουν παραχθεί περίπου 30.000 Hellfire.

Οι Ηνωμένες Πολιτείες προειδοποίησαν μέσω αξιωματούχων του Πενταγώνου την Ιαπωνία να μην αυξήσει περισσότερο τις αμυντικές της δαπάνες. Το γεγονός αυτό ερμηνεύεται σαν αντίδραση των υπόλοιπων ασιατικών κρατών της περιοχής, όπου οι ΗΠΑ διαθέτουν βάσεις αλλά και σαν αντίδραση των ιδίων των Ηνωμένων Πολιτειών, οι οποίες βλέπουν την Ιαπωνία να συσσωρεύει πολύ περισσότερες δυνάμεις από τις αμερικανικές που σταθμεύουν τόσο στη χώρα του Ανατέλλοντος Ηλίου, όσο και στις υπόλοιπες της γύρω περιοχής.

Εκδόθηκε από το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας η εγκύκλιος προκήρυξης των εισαγωγικών εξετάσεων του έτους 1989, για τις Στρατιωτικές Σχολές: Ευελπίδων, Ναυτικών Δοκίμων, Ικάρων, Αξιωματικών Σωμάτων και Αδελφών Νοσοκόμων.
Σύμφωνα με την εγκύκλιο οι υποψήφιοι για τις στρατιωτικές Σχολές θα πρέπει να υποβάλουν τα δικαιολογητικά τους μέχρι τις 18 Φεβρουαρίου 1989.
Οι υποψήφιοι, για περισσότερες πληροφορίες θα πρέπει να απευθύνονται στις στρατιωτικές, αστυνομικές, δημοτικές και κοινοτικές Αρχές, καθώς και στα Λύκεια.

Εξαιρετικά ενδιαφέροντα ήταν τα αποτελέσματα μιας πρόσφατης στατιστικής έρευνας που πραγματοποίησε πρόσφατα η Ευρωπαική Επιτροπή σχετικά με την πρόκληση του 1992: **Η πλειοψηφία λοιπόν του Ελληνικού λαού περιμένει με αισιοδοξία το 1992 και τάσσεται υπέρ της κοινής Ευρωπαϊκής άμυνα και ασφάλειας.**
Συγκεκριμένα το 53% των Ελλήνων τάσσεται χωρίς καμία επιφύλαξη υπέρ της εσωτερικής αγοράς του 1992, ενώ μόνο το 4% εξέφρασε την αντίθεσή του. Το 62% τάχθηκε υπέρ της δημιουργίας μιας κοινής ευρωπαϊκής άμυνας και ασφάλειας μέχρι το 1992, έναντι 14% εναντίον. Τέλος το 73% συμφώνησε απόλυτα στην πλήρη κατάργηση των εσωτερικών συνόρων της Κοινότητας και το 52% υποστήριξε την καθιέρωση ενός κοινού νομίσματος.
Ο κινητήρας EJ 200 που θα χρησιμοποιηθεί στο νέο Ευρωπαϊκό Μαχητικό Αεροσκάφος (EFA) άρχισε τις δοκιμές σαν ολοκληρωμένη μονάδα στις εγκαταστάσεις της MTU στο Μόναχο. Η MTU είναι μία από τις τέσσερις εταιρίες που μετέχουν στο πρόγραμμα EJ 200. Οι άλλες είναι η Βρετανική Rolls-Royce, η Ιταλική Fiat Aviazione και η Ισπανική Sener. Νωρίς το 1989 ένας δεύτερος κινητήρας θα αρχίσει δοκιμές στις εγκαταστάσεις της Fiat και θα ακολουθήσει ένας τρίτος στο εργοστάσιο της Rolls-Royce στο Μπρίστολ.

γρήγορες αποσυμπιέσεις και χαμηλή σχετικά υγρασία. Η λύση της χρησιμοποίησης γυαλιών αποκλείστηκε λόγω των πολλαπλών προβλημάτων που δημιουργούν στο χειριστή. Για παράδειγμα, περιορίζουν σημαντικά το οπτικό πεδίο, ενώ η αυξημένη χρήση πρόσθετων οπτικών συσκευών νυχτερινής όρασης, εμποδίζουν ή δυσκολεύουν πολύ την παράλληλη χρήση γυαλιών.

Ένα άλλο οπτικό πρόβλημα που αντιμετωπίζουν ιδιαίτερα οι χειριστές των F-16 είναι η στιγμιαία ή παρατεταμένη απώλεια προσανατολισμού στο χώρο. Οι περισσότερες και οι σοβαρότερες από αυτές τις περιπτώσεις, συμβαίνουν κατά τη διάρκεια αερομαχιών ή σε πτήσεις σε μικρό ύψος. Σημειώνεται ότι σε 17 ατυχήματα, με ολλανδικά F-16, τα 6 από αυτά, μπορούν να αποδοθούν σε απώλεια προσανατολισμού στο χώρο από το χειριστή. Επτά χειριστές έχασαν τη ζωή τους σ' αυτά τα ατυχήματα.

Περίπου το 70% των πιλότων που απάντησαν σε σχετικό ερωτηματολόγιο δήλωσαν ότι είναι πιο επιρρεπείς στο να χάσουν την αίσθηση του χώρου και της θέσης του αεροσκάφους τους όταν πετούν με F-16, παρά με άλλους τύπους αεροσκαφών. Σύμφωνα με τους Ολλανδούς πιλότους αυτό οφείλεται στη μεγάλη πανοραμική, χωρίς σκελετό, καλύπτρα του F-16, στις πολλές αντανακλάσεις της, στις υψηλές επιδόσεις του αεροσκάφους και στο σχετικά μικρό HUD των F-16A/B. Σαν λύσεις προτείνονται η τοποθέτηση ενός μεγαλύτερου HUD καθώς και η αλλαγή του φωτισμού στο κόκπιτ του αεροσκάφους.

ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΡΑΤΗΣΗΣ ΘΕΣΕΩΝ GALLILEO ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

Η ΟΑ επέλεξε τελικά να συμμετάσχει στο διεθνές ηλεκτρονικό σύστημα κράτησης θέσεων Gallileo που μπορεί να προσφέρει νέες βελτιωμένες υπηρεσίες στο επιβατικό κοινό.

Το Gallileo είναι στην ουσία ένας συνεταιρισμός στον οποίο μετέχουν δέκα από τις μεγαλύτερες αεροπορικές εταιρίες του κόσμου, που συνεργάζονται μεταξύ τους για τη δημιουργία ενός προηγμένου συστήματος κρατήσεων θέσεων, ταξιδιωτικής πρακτόρευσης και παροχής κάθε είδους πληροφοριών.

Η έδρα του βρίσκεται στο Swidon της Αγγλίας όπου ήδη δημιουργείται το μεγαλύτερο ίσως κέντρο ηλεκτρονικών υπολογιστών στην Ευρώπη. Η αρχική επένδυση είναι της τάξης των 200 εκατ. δολαρίων.

Η ΟΑ προχωρεί ήδη στην επέκταση και τον εκσυγχρονισμό του μηχανογραφικού της κέντρου, αγοράζοντας εξοπλισμό αξίας 500 εκατ. δρχ.

Οι άλλες αεροπορικές εταιρίες που μετέχουν στο πρόγραμμα είναι η Covia (θυγατρική της United Airlines), η British Airways, η Swissair, η KLM, η Alitalia, η Sabena, η Austrian Airlines, η TAP Air Portugal και η Air Lingus.

Το σύστημα Gallileo μπορεί να προσφέρει πληροφορίες για τα δρομολόγια όλων των αεροπορικών εταιριών στον κόσμο, για κρατήσεις θέσεων, κρατήσεις δωματίων σε ξενοδοχεία, για ενοικιάσεις αυτοκινήτων, για κρατήσεις θέσεων σε πλοία, σε τραίνα αλλά και σε θέατρα, φεστιβάλ και κάθε είδους εκδηλώσεις. Κάθε ταξιδιωτικός πράκτορας που θα διαθέτει τερματικό του συστήματος θα μπορεί επιπλέον να καλύψει τις εργασίες του λογιστηρίου του αλλά και να έχει ανά πάσα στιγμή τα στατιστικά στοιχεία των εργασιών του.

Το Gallileo προβλέπεται να λειτουργήσει στα μέσα του 1989.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΑ ATR-42;

Όπως και στην περίπτωση της επιλογής των Μπόινγκ 767 (αντί των Airbus), έτσι και στο θέμα της επιλογής των ATR-42 (αντί των βρετανικών ATP) για την «Ολυμπιακή Αεροπορία», φαίνεται πως τα κριτήρια της ποιότητας, της οικονομίας, της πρακτικότητας και κυρίως της ασφάλειας, κρίθηκαν σαν δευτερεύοντα, σε σχέση με άλλα κριτήρια, πιο... πρακτικά.

Είχαμε αναφερθεί στο προηγούμενο τεύχος (βλ. «Π» Νο. 56, σελ. 13) για τις διαφορές των 767 και των Airbus A310-300.

Πρόσφατα όμως έγινε γνωστό ότι και τα ιταλογαλλικά κομιούτερ ATR-42 που πρόσφατα παρήγγειλε η ΟΑ παρουσιάζουν σοβαρότατα κατασκευαστικά προβλήματα, σε βαθμό που να επιβάλλεται η αντικατάσταση δομικών τμημάτων τους σε σημεία που τα μέταλλα παρουσιάζουν πρώιμη κόπωση.

Βέβαια τέτοιου είδους προβλήματα παρουσιάζονται ακόμα και σε μαχητικά αεροσκάφη και μετά από τις απαραίτητες αλλαγές διορθώνονται οριστικά.

Το πρόβλημα είναι ότι η «ΟΑ» μέχρι να παραλάβει τα τρία ATR-42 που παρήγγειλε θα χρησιμοποιεί δανεικά τρία από τα πρώτα ATR-42 που κατασκευάστηκαν. Θα πρέπει λοιπόν να βεβαιωθεί η εταιρία ότι τα αεροσκάφη αυτά έχουν υποστεί τις απαραίτητες μετατροπές και ενισχύσεις πριν τα εντάξει στα δρομολόγια της.

Πάντως θα πρέπει να πούμε ότι σύμφωνα με τη γνώμη των ειδικών σε θέματα Πολιτικής Αεροπορίας, το ATP θα ήταν σαφώς πολύ καλύτερη εκλογή για τις ανάγκες της ΟΑ. Όμως η «ΠΤΗΣΗ» έχει παρουσιάσει εκτενώς και τα δύο αεροσκάφη σε προηγούμενα τεύχη και οι αναγνώστες μπορούν να βγάλουν τα συμπεράσματά τους.



Η αμερικανική υπηρεσία πολιτικής αεροπορίας (FAA-Federal Aviation Administration), αμέσως μετά την καταστροφή του μοιραίου τζάμπο της Παναμέρικαν, έδωσε οδηγίες στις αμερικανικές αεροπορικές εταιρίες για λήψη πρόσθετων μέτρων στα αεροδρόμια της Μέσης Ανατολής και της Ευρώπης. Συγκεκριμένα, όλες οι αποσκευές θα υφίστανται έλεγχο ακτίνων Χ, ενώ οι επιβάτες δεν θα έχουν πρόσβαση στις τσεκαρισμένες αποσκευές μέχρι το τέλος της πτήσης. Επίσης θα γίνονται πρόσθετοι έλεγχοι σε ύποπτους επιβάτες, ενώ θα επιταχυνθεί η προμήθεια νέου τύπου ηλεκτρονικών συσκευών ανίχνευσης εκρηκτικών και θα αυξηθεί το προσωπικό ελέγχου και ασφαλείας κατά 35% στους επόμενους 20 μήνες.

Η ΕΣΣΔ έθεσε νέους στόχους για την εξερεύνηση του πλανήτη Άρη στη δεκαετία του '90 και προγραμματίζει για το 1992 μία νέα αποστολή στη Σελήνη για επιστροφή δειγμάτων σεληνιακού εδάφους στη Γη.

Το τροποποιημένο πρόγραμμα για τον Άρη ορίζει ότι θα γίνει μία αποστολή το 1994 με χρήση ενός μικρού αερόστατου καθώς και βολιστήρων για την εξερεύνηση της ατμόσφαιρας και του εδάφους του Κόκκινου Πλανήτη. Δύο χρόνια αργότερα προβλέπεται η αποστολή ενός ρομπότ στην επιφάνεια του Άρη (Mars Rover) που θα ερευνήσει λεπτομερέστερα και με βάση τα στοιχεία που θα συλλεχθούν στην προηγούμενη αποστολή.

Προβλήματα αντιμετωπίζει και το δεύτερο εναπομείναν σοβιετικό διαστημόπλοιο «Φόβος 2», καθώς συνεχίζει την πορεία του προς τον πλανήτη Άρη και το δορυφόρο του Φόβο μέσα στο πρώτο εξάμηνο του 1989. Συγκεκριμένα, παρουσιάστηκε βλάβη στα τηλεοπτικά κανάλια επικοινωνίας μεταξύ διαστημόπλοιου και επίγειου σταθμού ελέγχου, καθώς και στο σύστημα συλλογής πληροφοριών από ορισμένα πειράματα που γίνονται στο διαστημόπλοιο κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του.

Η εταιρία Lorat ανέλαβε να εφοδιάσει την USAF με 673 προηγμένα συστήματα RWR (Radar Warning Receivers) για τα F-16 C/D και RF-4C, με προοπτική για μελλοντική τοποθέτηση και στα B-1B. Πρόκειται για το σύστημα ALR-56M που τοποθετείται και στα F-15C/D/E, αλλά με ορισμένες τροποποιήσεις (ALR-56C).

Παραιτήθηκε για «λόγους υγείας», ο πρόεδρος και διευθύνων σύμβουλος της «Ελληνικής Αεροπορικής Βιομηχανίας» (ΕΑΒ) καθηγητής κ. Ανδρέας Κανάραχος.

Την παραίτησή του ο κ. Κανάραχος την υπέβαλε στον αναπληρωτή υπουργό Εθνικής Άμυνας κ. Γ. Μωραΐτη τη Δευτέρα 2 Ιανουαρίου.

Ο κ. Κανάραχος είχε τοποθετηθεί στη διοίκηση της ΕΑΒ τον Ιούνιο του 1988 από τον τότε αναπληρωτή υπουργό Εθνικής Άμυνας κ. Στάθη Γιώτα και μετά την παραίτηση του καθηγητή κ. Π. Φωτηλα.

Η Διοίκηση της «Ολυμπιακής Αεροπορίας» αποφάσισε να αναστείλει για τρεις μήνες το δικαίωμα των υπαλλήλων της να ταξιδεύουν σχεδόν δωρεάν (πληρώνοντας μόνο το 10% της αξίας του εισιτηρίου) προς Μπανγκόκ, Σιγκαπούρη και Αυστραλία. Το μέτρο αυτό λήφθηκε μετά από διαπίστωση ότι μεγάλος αριθμός υπαλλήλων της εταιρίας και συγγενικά τους πρόσωπα είχαν κλείσει θέσεις στα αεροπλάνα της εταιρίας με αποτέλεσμα να μην έχει δυνατότητα η «ΟΑ» να εξυπηρετήσει επιβάτες με κανονικό εισιτήριο και φυσικά να χάνει εκατοντάδες εκατομμύρια.

Η Μακντόνελ Ντάγκλας ολοκλήρωσε την κατασκευή του πρώτου της πυραύλου τύπου SLAM (Standoll Land Attack Missile). Πρόκειται για μία παραλλαγή του γνωστού πυραύλου αέρος - επιφανείας Harpoon, που θα δώσει στα αεροσκάφη του ναυτικού τη δυνατότητα να πλήττουν επίγειους στόχους σε αποστάσεις μέχρι και 60 ναυτικών μιλίων (111 χλμ.).

Η Μπόινγκ αποχαιρέτησε το 1988 με ένα τεράστιο βιβλίο παραγγελιών ύψους 44,3 δισεκατομμυρίων δολαρίων. Από τις παραγγελίες αυτές το 84% αποτελούν επιβατικά αεροσκάφη και το 16% αφορά συμβόλαια με την αμερικανική κυβέρνηση. Μόνο το 1988 η Μπόινγκ παρέδωσε πάνω από 568 επιβατικά αεροσκάφη, αξίας 26,3 δισεκατ. δολαρίων.

TOMCAT 21 ΕΝΑΝΤΙΟΝ ATF - ATA



Στην προσπάθειά του να περιορίσει τις δαπάνες και να πετύχει ομοιομορφία στους χρησιμοποιούμενους τύπους αεροσκαφών, το αμερικανικό πολεμικό ναυτικό εξετάζει το ενδεχόμενο να μην παραγγείλει μια ναυτική έκδοση του ATF, αλλά να αγοράσει ακόμα πιο βελτιωμένα F-14D που προτείνει η Grumman με την προσωρινή κωδική ονομασία Tomcat 21.

Οι προτεινόμενες βελτιώσεις επεκτείνονται μέχρι και σε αλλαγές του σχήματος του αεροσκάφους ώστε να μειωθεί το ίχνος του στα ραντάρ. Άλλες βελτιώσεις αφορούν την προσθήκη δυνατότητας βομβαρδισμού καθώς και νέων κινητήρων με χαμηλότερη κατανάλωση και περισσότερη εμβέλεια.

Να σημειωθεί ότι τα F-14 διαθέτουν τις απαραίτητες καλωδιώσεις για ρίψεις βομβών αλλά αυτή η δυνατότητα δεν χρησιμοποιήθηκε ποτέ από το αμερικάνικο ναυτικό.

Στα σχέδια του US Navy είναι να αντικαταστήσει μελλοντικά με ένα μόνο τύπο και τα F-14 και τα F-18. Χρησιμοποιώντας μία ναυτική έκδοση του ATF θα έχει το μεγάλο πρόβλημα της μετατροπής ενός αεροσκάφους που σχεδιάστηκε για να επιχειρεί από ξηρά. Όπως είναι γνωστό η μετατροπή ενός ναυτικού αεροσκάφους για χρήση από την αεροπορία ξηράς είναι μια απλή υπόθεση. Το αντίστροφο όμως είναι τρομερά δύσκολο, κυρίως γιατί θα πρέπει να ενισχυθεί ο σκελετός, το σύστημα προσγείωσης και να προστεθούν συστήματα απαραίτητα για χρήση από αεροπλανοφόρο (αναδιπλούμενες πτέρυγες, άγκιστρο, ειδική προστασία από το νερό και την υγρασία κ.λπ.).

Μετά τις εξελίξεις αυτές φαίνεται ότι υπάρχει το ενδεχόμενο να μην υλοποιηθεί ποτέ το πρόγραμμα για το ATA (Advanced Tactical Aircraft) ή το A-12 όπως θα ονομάζεται το μελλοντικό μαχητικό αεροσκάφος του US Navy.

Στο μεταξύ και η λύση του Hornet 2000, μάλλον δεν θα καρποφορήσει λόγω υψηλού κόστους. Έτσι, μελλοντικά θα δούμε μόνο περιορισμένες βελτιώσεις στα F-18 του ναυτικού.

B-2: ΜΙΑ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΙΠΤΑΜΕΝΗ ΠΤΕΡΥΓΑ

Τα αποκαλυπτήρια του περίφημου ATB (Advanced Technology Bomber), δηλαδή του νέου στρατηγικού βομβαρδιστικού τεχνολογίας Stealth, B-2, έγιναν από την USAF και τη Northrop στα τέλη Νοεμβρίου.

Το πρωτοποριακό σχήμα του B-2 δεν αποτέλεσε έκπληξη, αφού η USAF είχε φροντίσει να δώσει πριν αρκετούς μήνες στη δημοσιότητα καλλιτεχνικές απεικονίσεις και σχέδια (βλ. «Π» No. 52, σελ. 10 και No. 55, σελ. 16).

Το B-2 ανοίγει μια νέα εποχή στη σχεδίαση των στρατηγικών βομβαρδιστικών, θυμίζοντας την εποχή που η Northrop δοκίμαζε την ιπτάμενη πτέρυγα YB-49 (βλ. «Π» No. 52, σελ. 10) τη δεκαετία του '40.

Αυτήν τη φορά βέβαια δεν πρόκειται για μια απλή ιπτάμενη πτέρυγα. Στην προσπάθεια της να μειώσει δραστικά το ίχνος του αεροσκάφους στα ραντάρ, η Νόρθροπ έχει ενσωματώσει στο αεροσκάφος μια σειρά από προηγμένες τεχνολογίες, από τις οποίες ελάχιστες έχουν δει το φως της δημοσιότητας, λόγω της απόρρητης φύσης του όλου προγράμματος.

Το B-2 θα πετά υποηχητικά σε αποστάσεις πάνω από 11.000 χλμ. σε αποστολές εναντίον στρατηγικών στόχων με μεγάλη αντιαεροπορική προστασία, όπου θα ήταν εξαιρετικά δύσκολο να «επιβιώσει» το B-1B της Rockwell. Κατά πάσα πιθανότητα θα πετά αρχικά σε μεγάλο ύψος και —κοντά στο στόχο— θα κατεβαίνει χαμηλά, χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικά συστήματα για αποφυγή των ανωμαλιών του εδάφους και δυνατότητα πτήσης με οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες.

Το οπλικό φορτίο θα μεταφέρεται αποκλειστικά και μόνο εσωτερικά της ατράκτου και θα είναι περίπου ισοδύναμο με αυτό του B-1B, αποτελούμενο κυρίως από πυραύλους αέρος-εδάφους μικρής εμβέλειας, βελτιωμένους πυραύλους Κρουζ αλλά και βόμβες, όλα τοποθετημένα σε ειδικούς περιστροφικούς φορείς της Boeing.

Από μπροστά το νέο βομβαρδιστικό δείχνει μικρότερο απ' ότι είναι λόγω της πεπλατυσμένης διατομής του. Στην πραγματικότητα έχει άνοιγμα πτερύγων 52,4 μέτρα, μήκος 21 μέτρα και ύψος 5,1 μέτρα. (Οι διαστάσεις δίνονται κατά προσέγγιση λόγω του ότι δεν υπάρχουν ακόμα επίσημα στοιχεία).

Η άτρακτος είναι ωοειδής και «χάνεται» κάπου στο μέσον της δελτοειδούς πτέρυγας, ενώ αριστερά και δεξιά της, επίσης «χωμένοι» μέσα στην πτέρυγα και καλυμμένοι μέσα σε ατρακτίδια βρίσκονται δύο ζευγάρια στροβιλοκινητήρων διπλής ροής General Electric F118-GE-100 (παραλλαγή του γνωστού F111) αλλά χωρίς μετάκαυση και με μέγιστη ώση περίπου 19.000 λίβρες.

Όλα τα εξωτερικά γνωρίσματα του αεροσκάφους είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να αντανακλούν το μικρότερο δυνατό ίχνος στα ραντάρ. Η πιο μελετημένη και απόρρητη επιφάνεια φαίνεται να είναι το χείλος προσβολής της τεράστιας πτέρυγας, το οποίο και ήταν καλυμμένο με μαύρο πλαστικό κατά την τελετή της παρουσίασης του B-2.

Σύμφωνα με την USAF, το αεροσκάφος θα βασίζεται κυρίως στην τεχνολογία Stealth παρά στα συστήματα ηλεκτρονικού πολέμου για να επιβιώνει σε εχθρικό περιβάλλον. Έτσι το B-2 μάλλον δεν διαθέτει τα πολύπλοκα προβληματικά και εκτεταμένα ηλεκτρονικά συστήματα του B-1B.





Νεώτερες πληροφορίες αναφέρουν ότι το ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου πτήσης του B-2 παρέχει στο αεροσκάφος, βαθμό ρολ όμοιο με αυτόν του F-111(!) γεγονός που φανερώνει τη μεγάλη ευελιξία του.

Σαν ένα τεράστιο ιπτάμενο τρίγωνο, το B-2 θυμίζει περισσότερο ένα διαστημικό σκάφος παρά ένα στρατηγικό βομβαρδιστικό. Οι τέσσερις κινητήρες του είναι κρυμμένοι εκατέρωθεν της ατράκτου ανά ζεύγη ενώ δεν υπάρχει καθόλου «ουρά».

Το κόκπιτ είναι σχεδιασμένο για να φιλοξενεί διμελές πλήρωμα πάνω σε δύο εκτινασσόμενα καθίσματα, το ένα δίπλα στο άλλο, αλλά υπάρχει χώρος και για ένα τρίτο μέλος. Η είσοδος γίνεται από μια θυρίδα στην κοιλιά της ατράκτου, λίγο πίσω από το ριναίο τροχό. Τα διπλά χειριστήρια είναι όμοια με αυτά ενός μαχητικού τζετ.

Το αεροσκάφος διαθέτει ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου πτήσης (fly-by-wire), καθώς και ένα προηγμένο σύστημα ενίσχυσης της ευστάθειάς του. Ενδεχομένως χρησιμοποιεί και οπτικές ίνες σε τμήματα του συστήματος ελέγχου πτήσης ή σε συστήματα αισθητήρων.

Πιστεύεται ότι το ίχνος του B-2 στα ραντάρ αντιστοιχεί με στόχο επιφάνειας ενός τετραγ. μέτρου σε σύγκριση με τα 10 τ.μ. του B-1B και τα... 100 τ.μ. του B-1A. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τα ειδικά υλικά απορρόφησης της ακτινοβολίας στις εξωτερικές του επιφάνειες και το μελετημένο σχήμα του (σχεδιασμένο από ένα προηγμένο σύστημα computer aided design τριών διαστάσεων) εξηγεί το πόσο δύσκολος θα είναι ο εντοπισμός του B-2 από τα συμβατικά ραντάρ.

Οι πρώτες δοκιμαστικές πτήσεις αναμένεται να αρχίσουν αυτές τις ημέρες και οι πρώτες παραδόσεις προγραμματίζονται για τα μέσα του 1991. Συνολικά υπολογίζεται ότι θα κατασκευαστούν 132 B-2 με κόστος περίπου 516 εκατ. δολάρια (77,4 δισεκατ. δρχ.) για κ ά θ ε έ ν α αεροσκάφος!

1989 Marlboro WORLD CHAMPIONSHIP TEAM

ΜΕΡΑ ΜΕ ΤΗ ΜΕΡΑ ΚΟΝΤΑ ΣΤΗ ΔΡΑΣΗ



Ζήστε από κοντά τις συναρπαστικές εικόνες ενός κόσμου γεμάτου ταχύτητα και δράση, με το ημερολόγιο και την ατζέντα MARLBORO WORLD CHAMPIONSHIP TEAM.

Το ημερολόγιο είναι 60 × 42 εκ. και περιέχει 49 υπέροχες έγχρωμες φωτογραφίες από αγώνες ταχύτητας.

Η ατζέντα έχει διαστάσεις 17,2 × 8,1 εκ. και κλείνει μέσα της:

- το πρόγραμμα των αγώνων με χάρτη και οδηγό πορείας για όλες τις πίστες του Grand Prix 1989.
- ειδικές σελίδες για να σημειώνετε τα αποτελέσματα των αγώνων και τη θέση των οδηγών στο παγκόσμιο πρωτάθλημα.
- πορτραίτα των 24 πρώτων οδηγών της F1 και τους πρωταθλητές όλων των Grand Prix από το 1950.
- διευθύνσεις και τηλέφωνα των μελών της ομάδος F1.
- γενικές πληροφορίες και θαυμάσιες έγχρωμες φωτογραφίες από τον κόσμο του αυτοκινήτου.

Ημερολόγιο και Ατζέντα MARLBORO. Ένας έγχρωμος, φανταστικός συνδυασμός, που με ταχύτητα σας μεταφέρει στον κόσμο της δράσης.

Στείλτε το κουπόνι στη διεύθυνση
EURO LEO BURNETT ADVERTISING S.A. Α. Συγγρού 371 - 175 64 Αθήνα

Παρακαλώ στείλτε μου
Ημερολόγιο Marlboro - τεμάχια .... 1200 δρχ
Ατζέντα Marlboro - τεμάχια .... 900 δρχ
Ημερολόγιο και ατζέντα - μαζί .... 1800 δρχ

ΟΝΟΜΑΤ/ΜΟ ....

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ....

.... ΠΟΛΗ ....

Παρακαλώ σημειώστε αν ενδιαφέρεστε για άλλες ειδικές προσφορές: ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐
Σημείωση: Οι ποσότητες είναι περιορισμένες. Οι αιτήσεις θα εξυπηρετηθούν με απόλυτη σειρά προτεραιότητας.

ΑΝΩΜΑΛΗ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗ

«Είμαστε μια κυβέρνηση τόσο δημοκρατική, ώστε δεν μπορούμε ούτε το συμφέρον του λαού να επιβάλουμε».

Ε. Κουλουμπής
Υπουργός Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων.
ΤΑΧΥΔΡΟΜΟΣ 7-4-1988

***

«... η νέα συμφωνία θα ισχύει από τον Απρίλιο, οπότε εκπνέει η προηγούμενη. Όπως δήλωσε ο κ. Ντουρουκάν, στους μισθούς θα γίνεται πρόσθετη αύξηση για να συμβαδίζουν με τον πληθωρισμό, που φτάνει τα 75% ετησίως. Σύμφωνα με την ισχύουσα συμφωνία, οι μισθοί των Τούρκων εργαζομένων στις αμερικανικές βάσεις κυμαίνονται από 40 μέχρι 220 δολάρια».

ΤΑ ΝΕΑ 21-9-1988

***

«Η στρατιωτική έκδοση του αεροσκάφους BA-146 μπορεί να μεταφέρει δύναμη 800 ανδρών με πλήρη εξοπλισμό».

***

«Η διαδρομή απογείωσης του MiG-29 είναι μικρή... και το αεροσκάφος σηκώνεται αφού διανύσει 4.000 μέτρα, χωρίς εξωτερικά φορτία...».

Από το περιοδικό Flight International της 10ης Σεπτεμβρίου 1988. Το δημοσιεύουμε σαν απάντηση σε όσους παραπονούνται για ορισμένα τυπογραφικά λάθη στην ΠΤΗΣΗ! Φυσικά η διαδρομή απογείωσης του MiG-29 είναι κατά 3.600 μέτρα... μικρότερη!

***

Δεν ξέρεις από τη ζωή. Κανείς δεν ζει με το μισθό του. Όταν ήμουν νέος και πήγαινα σε τεχνικό σχολείο, βγάζαμε παραπάνω λεφτά ξεφορτώνοντας τρένα. Και τι κάναμε; Βάζαμε τα τρία σακιά η κιβώτια στη θέση τους και κρατούσαμε ένα για μας. Έτσι κάνουν όλοι -στη χώρα».

Εκμυστηρεύσεις του Λεονίτ Μπρέζνιεφ από το άρθρο του Φιοντόρ Μπουρλάτσκι σε πρόσφατο φύλλο της «Ισβέστια».

***

«Η άσκοπη και ανεξέλεγκτη μυστικοπάθεια καταστρέφει τη διεθνή εικόνα της ΕΣΣΔ έγραψε σε άρθρο του, ανώτατο στέλεχος της KGB που δημοσιεύτηκε σε σοβιετική εφημερίδα πρόσφατα. Ο Βλαντιμίρ Ρουμπανώφ, συντάκτης του άρθρου, επικαλείται τα λόγια ακαδημαϊκού από την Ουκρανία που είπε ότι χαρακτηρίζοντας απόρρητη μια εργασία, είναι ο καλύτερος τρόπος για να εμποδίσεις τους συναδέλφους σου να διαπιστώσουν ότι είναι σκάρτη».

ΤΟ ΒΗΜΑ 18-9-1988

***

«Από πύραυλο χώρας-μέλους του ΝΑΤΟ, πιθανόν και της ίδιας της Ιταλίας, επλήγη το ιταλικό επιβατικό αεροσκάφος DC-9 που κατέπεσε στις 27 Ιουνίου 1980 στα ανοικτά της Σικελίας, με αποτέλεσμα να βρουν το θάνατο 81 άτομα».

Ιταλική τηλεόραση 2-11-88

***

Αναρωτιέται η εφημερίδα «Ποντίκι» στο φύλλο της 14.10.88 πως διέρρευσε στην τουρκική εφημερίδα «Τερζουμάν» Off The Record είδηση του κυβερνητικού εκπροσώπου προς τους Έλληνες δημοσιογράφους των ημερήσιων εφημερίδων σχετικά με τα νέα ραντάρ ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας και αεράμυνας που καθυστερεί να αγοράσει η χώρα μας. Απάντηση βέβαια δεν πήρε από κανέναν, επίσημη ή ανεπίσημη. Πάντως το γεγονός αυτό θα πρέπει να προβληματίσει ιδιαίτερα το υπουργείο Εθνικής Άμυνας και τις υπηρεσίες πληροφοριών. Πολύ περισσότερο μάλιστα επειδή όταν συμβαίνουν τέτοια λυπηρά γεγονότα οι υποψίες βαραίνουν αδιάκριτα όλους τους συναδέλφους.

***

«... Η Κύπρος ευρίσκετο στο έλεος του «Αττίλα» και τίποτα δεν ήταν δυνατό να τη σώσει. Η πρωτοβουλία των κινήσεων ανήκε εξολοκλήρου στον αντίπαλο... Η μάχη της Κύπρου χάθηκε ανεπιστρεπτί κατά τη διάρκεια του «Αττίλα Ι»... Τίποτα δεν ήταν δυνατό να ανατρέψει τη δημιουργηθείσα κατάσταση... Ο «Αττίλας 2» ήταν από στρατιωτικής πλευράς επακόλουθο και δυναμική συνέχεια του «Αττίλα Ι» που ούτε η Κύπρος ούτε η Ελλάδα ήταν σε θέση να αναχαιτίσουν...».

Από άρθρο του κ. Περικλή Οικονόμου, αντιπτέραρχου ε.α., επίτιμου αρχηγού ΓΕΑ στο ΒΗΜΑ της 30 Οκτωβρίου 1988.

***

«Από ό,τι αποδεικνύουν οι τελευταίες μεθοδεύσεις που αποκάλυψε ο ανεξάρτητος βουλευτής κ. Α. Παπαληγούρας, η προσπάθεια για την «πάση θυσία» τεκμηρίωση ευθυνών εις βάρος του κ. Καραμανλή, έφτασε ακόμα και στην πλαστογράφηση καταθέσεων και επισήμων εγγράφων, ώστε, πράγματα που ελέχθησαν για τον «Αττίλα Ι» να μεταφερθούν - και μάλιστα αλλοιωμένα - ως στοιχεία για τον «Αττίλα 2».

ΒΗΜΑ 9-10-88

***

«Σοβαρά προβλήματα με την υγεία του ενδέχεται να αντιμετωπίσει ο Τούρκος πρωθυπουργός Τουργκούτ Οζάλ εάν δεν χάσει βάρος, επισημαίνουν τουρκικές εφημερίδες σε δημοσιεύματά τους.
«Δεν μπορεί να φέρει εις πέρας τα καθήκοντά του, σ' αυτήν τη φάση, εάν δε χάσει βάρος», τόνισε στην «Χουριέτ» ένας γιατρός, ενώ η εφημερίδα «Γκιουνάιντιν», σε χτεσινό σχόλιό της αναφέρει ότι ο γιατρός Ντι Μπέκεϊ συμβούλευσε τον κ. Οζάλ να εφαρμόσει αυστηρή δίαιτα».

ΕΛΕΥΘΕΡΟΣ ΤΥΠΟΣ 21-12-88

***

Για μισή ώρα πετάμε μαζί στους 7 ουρανούς με πιλότο τη Στεφανία και επιβάτες εσάς! Μόνο σε μας το μασάζ είναι απόλαυση - κέφι και χαρά. Σας περιμένουμε 11 π.μ. - 10 μ.μ. Τ.Β. 2218.

Μικρή αγγελία σε απογευματινή εφημερίδα. Σε όσους πετάξουν με τη Στεφανία ευχόμαστε happy landings!

Στα... δίχτυα ο «Γιούγκερμαν»

ΓΙΑ ψάρια βγήκε η μηχανότρατα «Αγιος Δημήτριος», προχθές στα ήρεμα νερά του Σαρωνικού. Αντί όμως για ψάρια, άλλα της επεφύλαξε η τύχη.
Μετά από ώρες αναμονής και με τα δίχτυα απλωμένα, οι ψαράδες αισθάνθηκαν κάτι βαρύ και πίστεψαν ότι είχαν πιάσει τη μεγάλη ψαριά, ανοιχτά της Βουλιαγμένης. Οταν με κόπο έφεραν τα δίχτυα μέχρι την επιφάνεια, η ελπίδα έγινε έκπληξη. Η ψαριά τους ήταν ένα παλιό στρατιωτικό αεροσκάφος, άγνωστο από πότε βρισκόταν βυθισμένο στη θάλασσα.
Ο «Αγιος Δημήτριος», ρυμούλκησε το αεροπλάνο μέχρι το Κερατσίνι και εκεί, με γερανό έβγαλαν το αεροπλάνο στην Καρβουνόσκαλα, προς μελέτη από τους ειδικούς. Πάντως, είναι φανερό ότι το αεροπλάνο, είναι κατάλοιπο του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου. Πρόκειται για ένα μονοκινητήριο «Γιούγκερμαν Ζ21», γερμανικής κατασκευής.

Από τον ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΤΥΠΟ... εμείς ελπίζουμε να ανελκυσθεί σύντομα και ο... Βαρτάνης.

Η ΚΑΜΠΥΛΗ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ ΤΟΥ ΑΕΤΟΥ

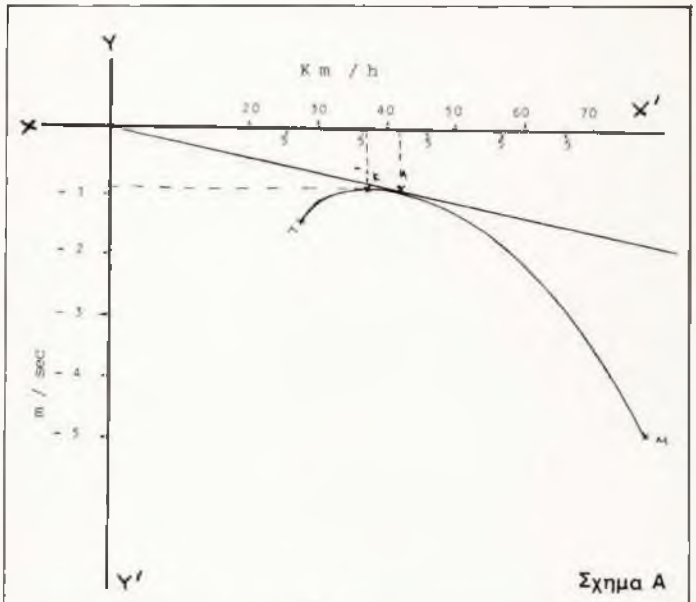
Όπου αυτήν τη φορά θα μας απασχολήσουν οι επιδόσεις των αετών σε συνδυασμό με τους παράγοντες που τις επηρεάζουν

Του Σταύρου Αβραμογλου

Ένα αιωρόπτερο καταφέρνει να πετάει επειδή στις πτέρυγές του σχηματίζεται άντωση όπως ακριβώς συμβαίνει σε όλα τα ιπτάμενα μηχανικά μέσα ή πτηνά. Το αιωρόπτερο όμως είναι καταδικασμένο να υφίσταται μια σταθερή απώλεια ύψους σε κάθε μονάδα του χρόνου σε αδιατάρακτη ατμόσφαιρα που δεν παρουσιάζει ανοδικά ή καθοδικά, επειδή είναι πτητική συσκευή βαρύτερη του αέρα. Η απώλεια αυτού του ύψους Uk ονομάζεται **βαθμός καθόδου.** Ο βαθμός καθόδου μεταβάλλεται κατά τη μεταβολή της ταχύτητας. Στις ψηλές ταχύτητες ο βαθμός καθόδου αυξάνεται δραματικά διότι και οι τριβές αυξάνονται σημαντικά. Όμως σε κάποια συγκεκριμένη ταχύτητα αντιστοιχεί η μικρότερη δυνατή απώλεια ύψους που την ονομάζουμε **καλύτερο βαθμό καθόδου**. Από ό,τι γνωρίζουμε το αιωρόπτερο μπορεί να χάνει ύψος αλλά καλύπτει όμως και κάποια απόσταση· έχει δηλαδή **λόγο κατολίσθησης**. Σε κάποια συγκεκριμένη ταχύτητα ο αετός μπορεί να έχει τον καλύτερο λόγο κατολίσθησης, δηλαδή να ταξιδέψει ας πούμε όσο γίνεται πιο μακριά με τη λιγότερη απώλεια ύψους. Οι διαφορές που έχουν τα αιωρόπτερα στο λόγο κατολίσθησης εξαρτώνται από μερικούς παράγοντες όπως: α) Αεροδυναμική γραμμή β) Μικρές αντιστάσεις γ) Μεγάλο aspect ratio (διάταμα), μονής επικάλυψης πανί ή διπλής κ.τ.λ. Δεχόμαστε λοιπόν ότι ο λόγος κατολίσθησης είναι η απόσταση που διήνυσε ο αετός προς το ύψος που έχασε δηλαδή Uop / Uk. Αν αυτά τα ανύσματα τα θεωρήσουμε σαν τις συνιστώσες ενός ορθογωνίου τριγώνου, τότε ο λόγος κατολίσθησης θα είναι η συνισταμένη του, δηλαδή η πορεία που είχε μέσα στην ατμόσφαιρα. Π.χ. ένα αιωρόπτερο ξεκινάει από λόφο 200m και διανύει απόσταση 188m. Τότε ο λόγος κατολίσθησής του θα είναι 9:1. Όλα αυτά συμβαίνουν σε αδιατάρακτη ατμόσφαιρα όπου ο άνεμος δε φυσάει με κάποια ένταση. Αν ο αετός υποχρεωθεί να πετάξει σε μετωπικό άνεμο ο λόγος κατολίσθησης θα ελαττωθεί. Το αντίθετο θα συμβεί αν το αιωρόπτερο κινηθεί σε άνεμο ευνοϊκό. Είπαμε πιο πάνω ότι ο λόγος κατολίσθησης εξαρτάται άμεσα από τις τριβές που υφίσταται η συσκευή κατά την πτήση. Στο σχήμα Β παρατηρούμε ένα αιωρόπτερο που κινείται με ταχύτητα και διεύθυνση που έχει το άνυσμα U. Σε σταθερή ταχύτητα το βάρος του αετού συν του πιλότου αντισταθμίζεται από την ολική άντωση R η οποία τώρα μπορεί να αναλυθεί στην καθαρή άντωση L και στην οπισθέλκουσα (τριβές) D, που όπως βλέπουμε βρίσκεται στον ίδιο φορέα του ανύσματος U αλλά έχει αντίθετη φορά. Η εφαρμογή της άντωσης είναι πάντα κάθετη στην πορεία κατολίσθησης του αετού. Είπαμε ότι το άνυσμα U (λόγος κατολίσθησης) προκύπτει από την Uop/ Uk. Έτσι λοιπόν μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το τρίγωνο που σχηματίζεται από τις πλευρές RLD, είναι **όμοιο** με το τρίγωνο που έχει πλευρές U, Uop, Uk. Άρα, λοιπόν ο λόγος κατολίσθησης δεν συνδέεται μόνο από τη σχέση Uop/Uk, αλλά και από τη σχέση L/D (άντωση / οπισθέλκουσα) σύμφωνα με το νόμο της Γεωμετρίας αφού τα τρίγωνα είναι όμοια. Στο σχήμα Α, παρατηρούμε τώρα εκεί που τέμνει η εφαπτόμενη των αξόνων XX', YY', είναι η ταχύτητα που το αιωρόπτερο θα έχει τον καλύτερο λόγο κατολίσθησης, δηλαδή θα παρουσιάζει την καλύτερη αναλογία άντωσης προς την οπισθέλκουσα (L/D). Η ταχύτητα αυτή είναι μοναδική και λογικό είναι σε κάθε άλλη ταχύτητα το L/D να διαφοροποιηθεί και φυσικά ο καλύτερος λόγος κατολίσθησης. □

ΠΟΛΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ ΑΕΤΟΥ

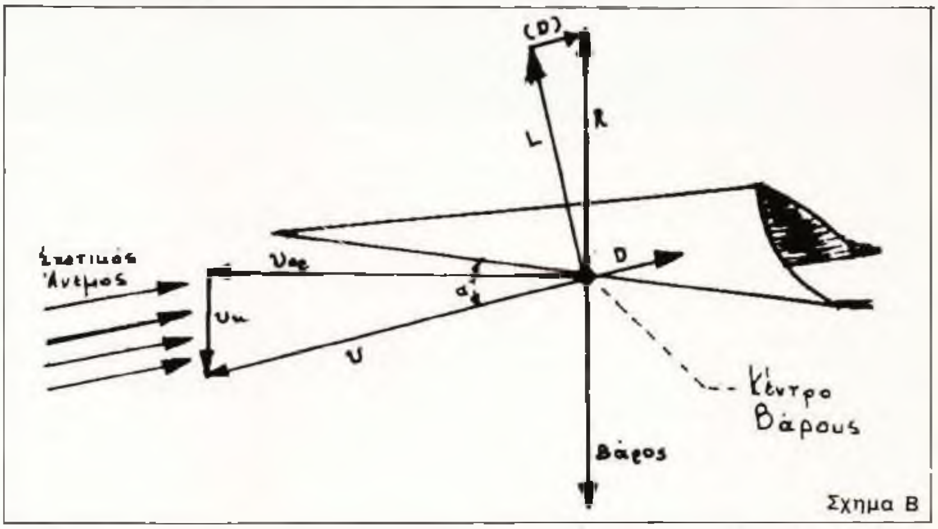
K= Ο καλύτερος βαθμός καθόδου που είναι 90 cm/h και επιτυγχάνεται στα 36 km/h. **A**= καλύτερος λόγος κατολίσθησης που είναι τώρα 11:1 στα 42 km/h. Λ= σημείο απώλειας στήριξης (στα 26 km/h περίπου). **M**= μέγιστη ταχύτητα που μπορεί να πετύχει ο φανταστικός αυτός αετός.



Σχημα Α

ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΑΝΤΩΣΗΣ ΠΡΟΣ ΟΠΙΣΘΕΛΚΟΥΣΑ (L/D RATIO)

Παρατηρούμε ότι τα τρίγωνα RLD και U, Uop, Uk είναι όμοια. Έτσι, ο λόγος κατολίσθησης συνδέεται άμεσα με την παραγόμενη άντωση προς τις τριβές που αναπτύχθηκαν. Εξυπακούεται ότι ο καλύτερος λόγος κατολίσθησης βρίσκεται εκεί όπου το κλάσμα L/D παίρνει τις καλύτερες τιμές.



Σχημα Β

F-16 C/D



Το πρώτο ελληνικό F-16 D σε μια άνοδο κατά τη διάρκεια των πτητικών δοκιμών πριν την παράδοσή του στην Ελληνική Πολεμική Αεροπορία. Διακρίνεται καθαρά το προτεταμένο αεροδυναμικό περίβλημα στη βάση του κάθετου ουραίου που περιλαμβάνει το αλεξίπτωτο επιβράδυνσης. Ο οπλισμός αποτελείται από δύο πυραύλους αέρας - αέρος Sidewinder AIM-9P ενώ ενδιαφέρον είναι το νέο καμουφλάζ που υποδηλώνει ότι το αεροσκάφος θα χρησιμοποιηθεί σε αποστολές Δίωξης / Βομβαρδισμού.

Τη στιγμή που γράφονται αυτές οι γραμμές τα πρώτα ελληνικά F-16(1 F-16C και 3 F-16D) είχαν ήδη παραδοθεί στην Πολεμική Αεροπορία στο Fort Worth του Τέξας στις εγκαταστάσεις της εταιρίας General Dynamics.

Ο συνολικός αριθμός των 40 αεροσκαφών (36 μονοθέσια F-16C και 4 διθέσια F-16D) θα έχει παραδοθεί μέχρι τον Οκτώβριο του 1989. Θα σχηματιστούν δύο μοίρες Δίωξης / Βομβαρδισμού στην 111 Πτέρυγα Μάχης με έδρα το αεροδρόμιο της Ν. Αγχιάλου στο Βόλο.

Ήδη εκτελούνται εκτεταμένα έργα για τη μετατροπή και αναβάθμιση της βάσης που προηγουμένως φιλοξενούσε τα F-5. Σύντομα αναμένεται να εγκατασταθεί και ο προσομοιωτής πτήσης αν και υπήρξαν ορισμένα προβλήματα με την εταιρία που τον κατασκευάζει.

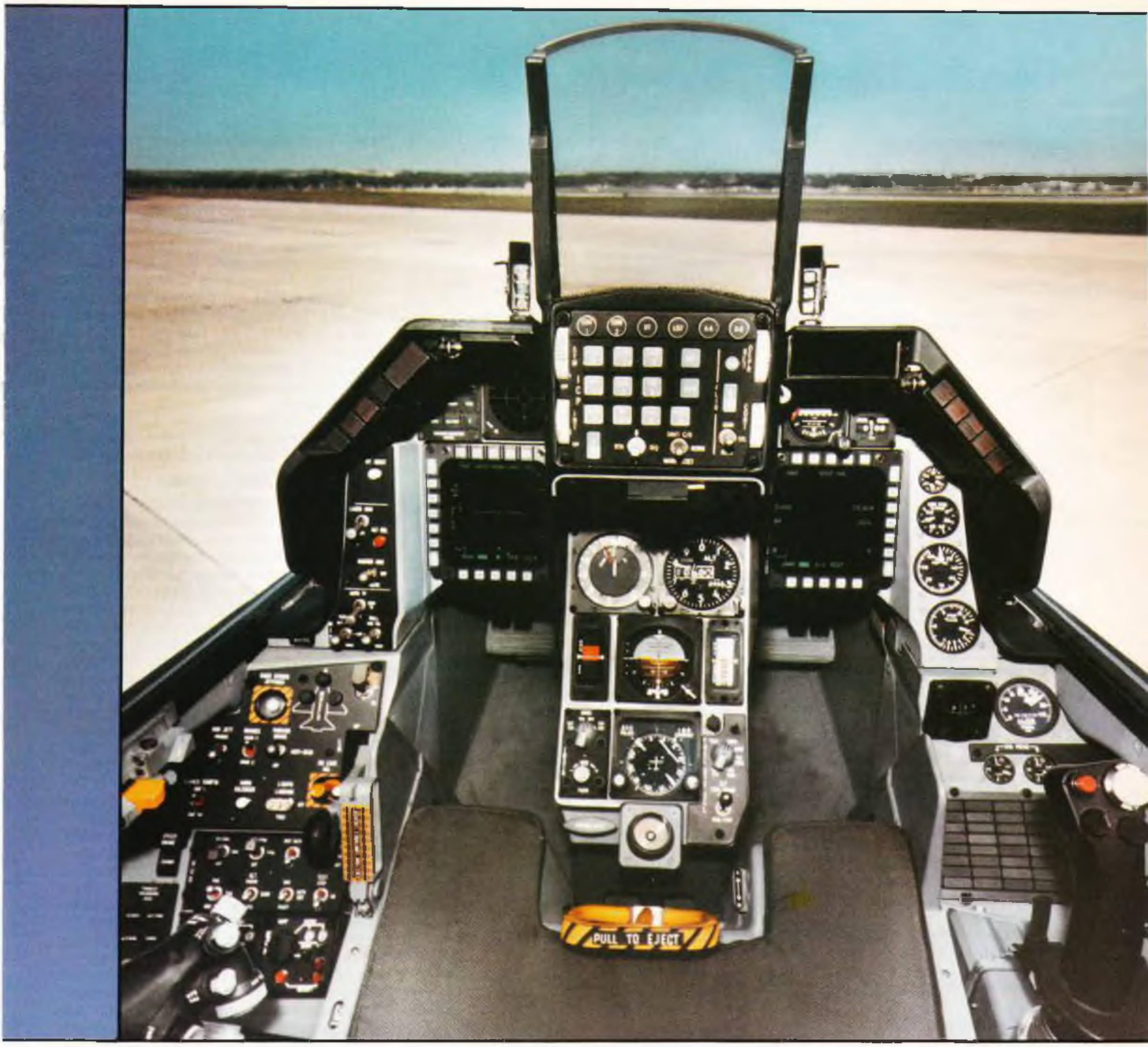
Ήδη τη στιγμή που θα διαβάζετε αυτές τις γραμμές θα πρέπει να έχουν φθάσει τα 4 F-16 στη Νέα Αγχίαλο.

ΤΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ

Ελαφρό μαχητικό, μαχητικό αερομαχίας, πολυεθνικό μαχητικό, μαχητικό πολλαπλών ρόλων και άλλες ακόμα ονομασίες έχουν χρησιμοποιηθεί για να χαρακτηρίσουν το F-16, και όλες είναι ακριβείς περιγραφές του αεροσκάφους με το υποκοριστικό «Μαχόμενο Γεράκι» (Fighting Falcon).

Από το 1969 η αεροπορία των ΗΠΑ όρισε τις απαιτήσεις της για ένα νέο ελαφρό μαχητικό με σκοπό να αποτελέσει τον κύριο όγκο της αεροπορικής της δύναμης. Στο διαγωνισμό για το κατάλληλο μαχητικό πήραν μέρος η εταιρία General Dynamics με το πρωτότυπο YF-16 και η Northrop με το YF-17 μετά από συμβόλαια που τους ανατέθηκαν νωρίς το 1972.

Η πρώτη επίσημη πτήση του YF-16 έγινε στις 2 Φεβρουαρίου του 1974. Κατά τη διάρκεια των πτητικών δοκιμών αποδείχθηκε ότι οι επιδόσεις του YF-16 ήταν σημαντικά καλύτερες.



Η ΑΦΙΞΗ ΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ F-16 ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΑΥΤΕΣ ΤΙΣ ΗΜΕΡΕΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΕΙ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑΣ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΜΑΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ. ΤΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ ΑΥΤΟ ΘΑ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΕΙ ΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ ΜΑΣ ΜΕ ΝΕΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΙΧΕ ΠΟΤΕ ΣΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ.

Του Γιώργου Χριστογιαννάκη
φωτο: General Dynamics

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

Το κόκπιτ του F-16 C/D. Δεσπόζουν τα HUD ευρείας γωνίας της GEC και οι δύο οθόνες πολλαπλών λειτουργιών δεξιά και αριστερά. Κάτω από το HUD υπάρχει ο πίνακας ελέγχου και αριστερά η οθόνη του δέκτη προειδοποίησης ραντάρ. Στη δεξιά κονσόλα βρίσκεται το χειριστήριο και στη δεξιά η μανέτα καυσίμου. Πάνω τους βρίσκονται μία σειρά από κουμπιά που κάνουν δυνατό τον έλεγχο διαφόρων παραμέτρων χωρίς ο πιλότος να αφήσει το χειριστήριο και τη μανέτα (HOTAS).

Ιδιαίτερα στις υπερηχητικές και κοντά στις υπερηχητικές ταχύτητες. Η επιτάχυνση, η αυτονομία και η ικανότητα στροφής ήταν ανώτερες από αυτές του YF-17.
Γι΄ αυτό και τελικά επελέγη το YF-16 σαν το νέο ελαφρό μαχητικό της USAF που ονομάσθηκε F-16A. Αργότερα τέσσερα Ευρωπαϊκά κράτη, το Βέλγιο, η Δανία, η Ολλανδία και η Νορβηγία επέλεξαν το F-16A σαν το νέο τους μαχητικό με απόφαση που ανακοίνωσαν στις 7 Ιουνίου 1975. Το συμβόλαιο αφορούσε 348 αεροσκάφη που θα κατασκευάζονταν στην Ευρώπη. Η αγορά αυτή χαρακτηρίστηκε «αγορά του αιώνα» και κερδήθηκε σε βάρος του Mirage F-1 της Dassault που προσφερόταν με τον κινητήρα M53.
Το πρώτο αεροσκάφος παραγωγής πέταξε τον Αύγουστο του 1978.



Η ικανότητα καταστροφής στόχων στο έδαφος και η επιβιωσιμότητα του αεροσκάφους θα αυξηθούν ακόμα περισσότερο με τη χρησιμοποίηση του συστήματος LANTIRN που θα επιτρέπει την πτήση σε χαμηλό ύψος και την προσβολή στόχων τη νύκτα. Το σύστημα αποτελείται από δύο ατρακτίδια, που τοποθετούνται κάτω από την εισαγωγή αέρα του F-16 C/D.

Το F-16 ήταν το πρώτο αεροσκάφος που ενσωμάτωνε έναν αριθμό από τεχνολογικούς και σχεδιαστικούς νεωτερισμούς που δεν είχαν ποτέ στο παρελθόν παρουσιαστεί συγκεντρωμένοι σε ένα αεροσκάφος.

Οι νεωτερισμοί αυτοί ήταν:

■ Ειδικές προεξοχές στο μπροστινό τμήμα της ατράκτου που εξασφαλίζουν ελεγχόμενη άνωση στροβιλισμών (Controlled vortex lift).

■ Συγχώνευση πτέρυγας και ατράκτου, που εξασφαλίζει μεγάλη άντωση σε μεγάλες γωνίες προσβολής και αυξάνει το διαθέσιμο όγκο καυσίμου.

■ Μετριασμένη στατική ευστάθεια (Relaxed Static Stability) που σαν αποτέλεσμα έχει τους μεγάλους λόγους άνωσης προς οπισθέλκουσα σε υποηχητικές και υπερηχητικές ταχύτητες.

■ Μεταβλητή καμπυλότητα αεροτομής της πτέρυγας (Variable Wing Camber), δηλαδή αυτόματη κίνηση των φλαπς του χείλους προσβολής που ελαττώνουν την οπισθέλκουσα και τις αναταράξεις.

■ Σύστημα ηλεκτρονικής πτήσης (Fly-by-wire) που εξασφαλίζει πλήρη έλεγχο της συμπεριφοράς του αεροσκάφους σε όλο το φάσμα των ελιγμών του.

■ Πλευρικό χειριστήριο στη δεξιά κονσόλα του κόκπιτ για εύκολο και ακριβή έλεγχο σε μεγάλα "g".

■ Καλύπτρα με μεγάλη ορατότητα που διευκολύνει το έργο του πιλότου και εξασφαλίζει έγκαιρη προειδοποίηση από απειλές που προέρχονται από γωνίες που σε προηγούμενα αεροσκάφη θα θεωρούνταν τυφλές.

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του F-16 δεν μπορούν να θεωρηθούν ιδιαίτερα επαναστατικά. Το αεροσκάφος αποτελείται κατά 78,3% από αλουμίνιο, κατά 10,5% από χάλυβα κατά 2,7% από συνθετικά υλικά κατά 1,6% από τιτάνιο και κατά 6,9% από άλλα υλικά.

Ο κινητήρας του F-16A είναι ο F-100-PW-200 της Pratt and Whitney με μέγιστη ώση 25.000 λιβρών.

Το Φεβρουάριο του 1980, η USAF εφάρμοσε ένα Πολυεθνικό Πρόγραμμα Σταδιακών Βελτιώσεων (Multinational Staged Improvement Programme) για το F-16 ώστε να εξασφαλίσει την ικανότητα του αεροσκάφους να δέχεται νέα συστήματα που βρίσκονταν υπό ανάπτυξη. Το σύνολο των βελτιώσεων αφορούν νέα όργανα και διάταξη στο κόκπιτ, το ραντάρ APG-68 στη θέση του APG-66, η ικανότητα εκτόξευσης του πυραύλου αέρος - αέρος AMRAAM, το σύστημα LANTIRN για πλοήγηση και προσβολή στόχων από χαμηλό ύψος κατά τη νύκτα και το σύστημα αυτοπροστασίας ALQ-165 ASPJ.

Ο κινητήρας F-100-200 αντικαταστάθηκε είτε από τον F-100-PW-220 είτε από τον F-110-GE-100 στην κλάση των 28.000 λιβρών. Το πρώτο αεροσκάφος που ενσωμάτωνε όλες αυτές τις βελτιώσεις πρωτοπέταξε στις 14 Δεκεμβρίου 1982 και πήρε το χαρακτηρισμό F-16C (μονοθέσιο) και F-16D (διθέσιο). Το πρώτο F-16C παραδόθηκε στην USAF στις 19 Ιουλίου 1984. Το Νοέμβριο του 1984 η Ελληνική Πολεμική Αεροπορία αποφάσισε την αγορά 40 συνολικά αεροσκαφών F-16 C/D. Το οριστικό συμβόλαιο υπογράφτηκε τον Ιανουάριο του 1987.

Μέχρι στιγμής έχουν παραγγελθεί συνολικά 3.075 F-16 όλων των παραλλαγών.

Ο ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Το F-16A/B χρησιμοποιεί τον κινητήρα Pratt and Whitney F-100-PW-200 στην κλάση ώσης των 25.000 λιβρών.

Αντίθετα το F-16 C/D χρησιμοποιεί είτε τον αναβαθμισμένο F-100-PW-220 της Pratt and Whitney ή τον F-110-GE-100 της General Electric.

Η Ελληνική Πολεμική Αεροπορία επέλεξε τον κινητήρα F-110 τον Ιούλιο του 1986. Ο τούρμποφαν αυτός ανήκει στην κλάση των 28.000 λιβρών που δίνει λόγο ώσης προς βάρος μεγαλύτερο από 1,1 στο αεροσκάφος.

Η ροή του αέρα είναι 270 λίβρες το δευτερόλεπτο και ο λόγος παράκαμψης 0,87. Ο κινητήρας είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε να μπορεί να αποσυναρμολογηθεί σε 20 ξεχωριστές αντικαθιστώμενες μονάδες επιτρέποντας έτσι την εύκολη επισκευή ή αντικατάσταση τμημάτων.

Εξάλλου η πρόσβαση στα περιστρεφόμενα τμήματα του κινητήρα είναι ιδιαίτερα εύκολη αυξάνοντας έτσι τις δυνατότητες επισκευών στο μέσο επίπεδο συντήρησης. Για παράδειγμα η τεχνική που χρησιμοποιείται απαλείφει την ανάγκη αποσυναρμολόγησης του κινητήρα για μικρές επισκευές από ζημιές που προκλήθηκαν από εισχώρηση ξένου αντικειμένου (FOD) στο fan και στα πτερύγια του συμπιεστή υψηλής πίεσης (HPC). Οποιοδήποτε πτερύγιο μπορεί να αντικατασταθεί επί τόπου, ενώ ο κινητήρας παραμένει ανέπαφος.

Το καύσιμο που τροφοδοτεί τον κινητήρα βρίσκεται στις πτέρυγες και σε πέντε κυψέλες της ατράκτου που λειτουργούν σαν δύο δεξαμενές. Το εσωτερικά αποθηκευμένο καύσιμο έχει βάρος 3.162 κιλά στο F-16C και περίπου 17% λιγότερο στο διθέσιο F-16D. Όπως είναι φυσικό επιπλέον καύσιμο μπορεί να μεταφερθεί από εξωτερικές απορριπτόμενες δεξαμενές.

Η κατανάλωση καυσίμου του F-16 C/D για όμοια αποστολή με ένα F-4E είναι 50% μικρότερη και 17% μικρότερη από ένα F-104 G.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ

Το F-16 C/D διαθέτει ένα προηγμένο κόκπιτ στο οποίο δεσπόζουν δύο οθόνες πολλαπλών λειτουργιών όπου παρουσιάζονται όλες οι πληροφορίες που αφορούν την πτήση καθώς και όλες οι διαμορφώσεις του ραντάρ APG-68. Οι αναγκαίες πληροφορίες προβάλλονται στη γραμμή της θέας του πιλότου από το Head - Up - Display ευρείας γωνίας της GEC Avionics. Τα υπόλοιπα ραδιοβοηθήματα περιλαμβάνουν το σύστημα αδρανειακής πλοήγησης LN-39 της Litton, το σύστημα ILS AN/ARN-108 της Collins, το Tacan AN/ARN-118 της ίδιας εταιρίας καθώς και τη συσκευή IFF AN/APX-101 της Teledyne Electronics. Οι συσκευές επικοινωνιών περιλαμβάνουν τον πομποδέκτη Magnavox AN/ARC 164 UHF και τον πομποδέκτη Collins AN/ARC-186 VHF AM/FM. Ο υπολογιστής ελέγχου πυρός είναι της Delco και έχει ικανότητα αποθήκευσης 600.000 λέξεων προγράμματος με ταχύτητα επεξεργασίας μεγαλύτερη από 500.000 πράξεις το δευτερόλεπτο.

Ουσιώδη στοιχεία για την αποστολή προετοιμάζονται σε μία κασέτα και τροφοδοτούν τον υπολογιστή μέσω μιας μονάδας ανάγνωσης στο κόκπιτ πριν την απογείωση. Η ίδια κασέτα χρησιμοποιείται για να καταγράψει την απόδοση της αποστολής για περαιτέρω ανάλυση. Στα αμερικανικά F-16 C/D υπάρχει και ο δέκτης προειδοποίησης ραντάρ ALR-69 που ήδη αντικαθίσταται από το νέο ALR-74. Δεν είναι ακόμα γνωστό λόγω της εκκρεμότητας της επιλογής του συστήματος αυτοπροστασίας ποιός θα είναι ο δέκτης προειδοποίησης

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ F-16 C/D

Τύπος: Μονοθέσιο ελαφρό μαχητικό πολλαπλών ρόλων (F-16 C) και διθέσιο μαχητικό / εκπαιδευτικό (F-16 D)
Κατασκευαστής: General Dynamics
Πρώτη πτήση: 14 Δεκεμβρίου 1982
Διαστάσεις
Μήκος συνολικό: 15,01 μέτρα
Εκπέτασμα πτερύγων: 9,45 μέτρα
Ύψος συνολικό: 5,09 μέτρα
Επιφάνεια πτερύγων: 27,87 m^2
Βάρος άδειο (F-16C): 7.618 Kg (16.794 lb)
Βάρος άδειο (F-16D): 7.896 Kg (17.408 lb)
Εσωτερική χωρητικότητα καυσίμου (F-16C): 3.162 Kg (6.972 lb)
Εσωτερική χωρητικότητα καυσίμου (F-16D): 2.624 Kg (5.785 lb)
Μέγιστο εξωτερικό φορτίο: 5.443 Kg (12.000 lb)
Μέγιστο βάρος απογείωσης: 17.010 Kg (37.500 lb)
Πτερυγικός φόρτος στα 9.979 Kg: 356 Kg/m^2
Μέγιστη ταχύτητα στα 40.000 πόδια: 1350 ΜΑΩ (2.173 Km/h) ή 2,05 Μαχ
Μέγιστη ταχύτητα στο επίπεδο της θάλασσας: 915 ΜΑΩ (1.472 Km/h) ή 1,2 Μαχ

που θα εξοπλίσει τα ελληνικά F-16 C/D.
Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι στον ηλεκτρονικό εξοπλισμό του αεροσκάφους μπορούν να προστεθούν υπό μορφή ατρακτιδίου (pod) οι παρεμβολείς AN/ALQ-119 και AN/ALQ-131 της Westinghouse.
Μια σπουδαία προσθήκη θα αποτελέσει από το 1990 το σύστημα LANTIRN (Low Altitude Navigation and Targeting Infra Red For Night) που θα προβάλλει στο HUD μία ιδιαίτερα καθαρή εικόνα που θα κάνει δυνατή την πλοήγηση και την προσβολή στόχων κατά τη νύχτα και με άσχημο καιρό από χαμηλό ύψος.
Το σύστημα αυτό έχει τη μορφή δύο ατρακτιδίων (ένα για την πλοήγηση και ένα για την προσβολή στόχων) που τοποθετούνται εκατέρωθεν της εισαγωγής αέρα του F-16 C/D. Τα αεροσκάφη της USAF είναι εφοδιασμένα και με δορυφορικό σύστημα εύρεσης θέσης (Global Positioning System) που συνεργάζεται με το αδρανειακό σύστημα πλοήγησης διορθώνοντας τυχόν αποκλίσεις του.
Σύντομα θα αρχίσει στα αμερικανικά αεροσκάφη η τοποθέτηση του ολοκληρωμένου συστήματος αυτοπροστασίας και ηλεκτρονικών αντιμέτρων ALQ-165 ASPJ που μετά από αρκετές δυσκολίες στην ανάπτυξη, άρχισε να παράγεται από τις εταιρίες ITT/Westinghouse.

ΤΟ ΡΑΝΤΑΡ

Η κυριότερη ηλεκτρονική συσκευή του F-16 C/D είναι το ραντάρ AN/APG-68 της Westinghouse. Είναι ένα ψηφιακό ραντάρ παλμικού ντόπλερ πολλαπλών διαμορφώσεων με προγραμματιζόμενο επεξεργαστή σημάτων και πομπό διπλής λειτουργίας. Είναι σχεδιασμένο να παρέχει μεγάλο αριθμό διαφορετικών διαμορφώσεων αέρος - αέρος και αέρος - εδάφους με οποιονδήποτε καιρό. Στις διαμορφώσεις αέρος - αέρος είναι δυνατός ο εντοπισμός, ο εγκλωβισμός και η εμπλοκή στόχων σε όλα τα ύψη ακόμα και με παρουσία ισχυρών επιστροφών από το έδαφος.
Οι πληροφορίες για τους στόχους σ' αυτές τις διαμορφώσεις παρουσιάζονται στην οθόνη πολλαπλών λειτουργιών μέσω μιας συσκευής συνθετικού βίντεο σε ψηφιακή μορφή με απόρριψη όλων των υπολοίπων στοιχείων που προέρχονται από τις επιστροφές του εδάφους. Το ραντάρ έχει δυνατότητα εγκλωβισμού και ταυτόχρονης έρευνας (Track - While - Scan) που εγκλωβίζει αυτόματα 10 στόχους ενώ στην οθόνη μπορούν να παρουσιασθούν άλλοι δέκα. Η ικανότητα αυτή μπορεί εκτός των άλλων να αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμη στο μέλλον, όταν θα είναι διαθέσιμος και στην Ελληνική Αεροπορία ο πύραυλος AMRAAM που θα κάνει δυνατή την ταυτόχρονη εξουδετέρωση πολλαπλών στόχων πέρα από τον ορίζοντα.
Η θεωρητική μέγιστη εμβέλεια του ραντάρ είναι 160 ναυτ. μίλια (296 χλμ.). Η οριζόντια σάρωση της κεραίας ανάλογα με την ακτίνα έρευνας μπορεί να είναι ±10, ±25, ±30 ή ±60 μοίρες. Στο ρόλο αεροπορικής υπεροχής ο πιλότος συνήθως επιλέγει τη διαμόρφωση έρευνας και εγκλωβισμού προς τα κάτω (look-down) που όμως συμπληρώνεται από την ικανότητα έρευνας πάνω από τον ορίζοντα (up-look).
Υπάρχουν επίσης συνολικά τέσσερις διαμορφώσεις ελιγμών μάχης που δίνουν τη δυνατότητα αυτόματου εγκλωβισμού του στόχου κατά τις εμπλοκές.
Σε ορισμένες περιπτώσεις ο υπολογιστής ελέγχου πυρός του αεροσκάφους μπορεί να επιλέξει αυτόματα μία διαμόρφωση ανάλογα με την τακτική κατάσταση.
Στη διαμόρφωση ντόπλερ είναι δυνατός ο εντοπισμός και εγκλωβισμός στόχων που πετούν κοντά στο έδαφος σε απόσταση μεγαλύτερη από 30 NM.
Μία άλλη σημαντική ικανότητα του ραντάρ είναι ο διαχωρισμός μεταξύ πολλαπλών ιπτάμενων στόχων (raid assesment), έτσι ώστε ο πιλότος να μπορεί να υπολογίζει με ακρίβεια την αεροπορική διάταξη μάχης του εχθρού.
Οι διαμορφώσεις αέρος - εδάφους παρέχουν εκτεταμένη χαρτογράφηση, εντοπισμό και εγκλωβισμό στόχου καθώς και δυνατότητα πλοήγησης.
Υπάρχουν συνολικά τέσσερις διαμορφώσεις χαρτογράφησης δύο από τις οποίες αφορούν όξυνση της δέσμης ντόπλερ (Doppler Beam Sharpening) που παρουσιάζουν με μεγάλη ευκρίνεια στόχους στο έδαφος.
Στις δυνατότητες άφεσης των όπλων περιλαμβάνονται ο συνεχής υπολογισμός του σημείου πρόσκρουσης (Continuously Computed Impact Point) και ο συνεχής υπολογισμός του σημείου άφεσης (Continuously Computed Release Point). Επίσης ο πιλότος μπορεί να επιλέξει μεταξύ μιας διαμόρφωσης ραδιοφάρου (beacon mode) ή μιας από τις δύο διαμορφώσεις αέρος - επιφανείας για τον εντοπισμό στόχων στη θάλασσα.
Ενδιαφέρουσα είναι η ικανότητα παγώματος της εικόνας του ραντάρ (freeze mode) που απεικονίζει την τελευταία σάρωση της κεραίας του ραντάρ.
Κατά τη διάρκεια της περιόδου παγώματος ο πομπός είναι εκτός λειτουργίας και δεν εκπέμπεται ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από το αεροσκάφος.
Ωστόσο η κίνηση του αεροσκάφους συνεχίζει να απεικονίζεται με τη μετακίνηση ενός ειδικού συμβόλου πάνω στην οθόνη.
Επίσης το ραντάρ διαθέτει ικανότητα αποφυγής αναγλύφου (terrain avoidance) και παρακολούθησης αναγλύφου (terrain following) για πτήση πολύ κοντά στο έδαφος και απόκρυψης από τα εχθρικά ραντάρ. Το AN/APG-68 έχει συνολικό βάρος 178,7 κιλά και αποτελείται από τέσσερις εν σειρά αντικαθιστούμενες μονάδες (LRU) για ευκολία στη συντήρηση.
Εκπέμπει στην μπάντα συχνοτήτων X και διαθέτει προηγμένες δυνατότητες αντιμετώπισης ηλεκτρονικών παρεμβολών (ECCM). Διαθέτει έναν επαναπρογραμματιζόμενο επεξεργαστή σημάτων πράγμα που κάνει δυνατή την επέκταση και τον εμπλουτισμό του συστήματος με νέες διαμορφώσεις αλλάζοντας μόνο το σοφτγουέαρ. Το ραντάρ είναι ιδιαίτερα αξιόπιστο με μέσο χρόνο συνεχούς λειτουργίας μέχρι την εμφάνιση βλάβης (MTBF) τις 70 ώρες και μέσο χρόνο για την αποκατάσταση μιας βλάβης (MTTR) τα 30 λεπτά.

ΟΠΛΙΣΜΟΣ

Το F-16 έχει σχεδιαστεί για να δέχεται μία μεγάλη ποικιλία όπλων που είναι ακόμα μεγαλύτερη και απ' αυτήν του F-4E Phantom. Υπάρχουν συνολικά επτά σημεία φόρτωσης, ένα κάτω από την άτρακτο και έξι κάτω από τις πτέρυγες καθώς και δύο θέσεις εκτόξευσης πυραύλων αέρος - αέρος υπέρυθρης ακτινοβολίας στα ακροπτερύγια. Για ελιγμούς μάχης μέχρι 5,5 g ο κεντρικός πυλώνας κάτω από την άτρακτο μπορεί να δεχτεί φορτία βάρους 1.000 κιλών, οι δύο εσωτερικοί πτερυγικοί πυλώνες από 2.041 κιλά ο καθένας, οι δύο κεντρικοί από 1.587 κιλά και οι εξωτερικοί από 318 κιλά ενώ οι θέσεις στα ακροπτερύγια δέχονται βάρος 193 κιλά.
Σε περίπτωση ελιγμών 9 g το μεταφερόμενο



Η ακρίβεια των βομβαρδισμών του F-16 C/D είναι πολύ μεγάλη. Εδώ διακρίνεται η άφεση εννέα βομβών των 500 λιβρών από ένα F-16 D που είναι επίσης εξοπλισμένο με δύο πυραύλους Sidewinder AIM-9P, ένα ατρακτίδιο ηλεκτρονικού πολέμου ALQ-131 και μια εξωτερική δεξαμενή καυσίμου.

Αρχικός ρυθμός ανόδου: 15.240 μέτρα / λεπτό
Υπηρεσιακή οροφή: 15.240 μέτρα (50.000 πόδια)
Ακτίνα δράσης Hi-Lo-Hi (με φορτίο 6 βομβών Mk 82 και εσωτερικό καύσιμο): 340 NM (547 Km)
Κινητήρας: General Electric F-110-100, στροβιλοκινητήρας διπλής ροής στην κλάση ώσης των 28.000 λιβρών με μετακαυστήρα.
Οπλισμός: Ενα πυροβόλο M61A-1 Vulcan των 20 mm με 515 βλήματα, 7 συνολικά σημεία ανάρτησης εξωτερικών φορτίων (1 κάτω από την άτρακτο και 6 κάτω από τις πτέρυγες). Δύο θέσεις εκτόξευσης πυραύλων υπέρυθρης ακτινοβολίας στα ακροπτερύγια. Συνολικά μπορούν να μεταφερθούν έξι πύραυλοι αέρος - αέρος AIM-9 Sidewinder. Δυνατότητα εκτόξευσης πυραύλων αέρος - αέρος AIM-120 AMRAAM και AIM-7 Sparrow. Βόμβες Mk 82, 83, 84, Rockeye, έξυπνες βόμβες Paveway III, CBU-15, κάλαθοι ρουκετών, πύραυλοι αέρος - εδάφους AGM-65 Maverick, πύραυλοι αέρος - επιφανείας Penguin III.
Ιστορία: Πρώτη πτήση YF-16, 20 Ιανουαρίου 1974. Πρώτη πτήση αεροσκάφους παραγωγής F-16A, 7 Αυγούστου 1978. Επιχειρησιακή ένταξη 17 Αυγούστου 1978. Πρώτη πτήση F-16C 14 Δεκεμβρίου 1982. Πρώτη παράδοση στην Ελληνική Πολεμική Αεροπορία 18 Νοεμβρίου 1988.







βάρος κάτω από την άτρακτο περιορίζεται στα 544 κιλά, στους εσωτερικούς πτερυγικούς πυλώνες σε 1.134 κιλά στον καθένα, στους κεντρικούς από 907 κιλά, και στους εξωτερικούς από 204 κιλά.
Οι ράγες εκτόξευσης πυραύλων στα ακροπτερύγια μπορούν να δεχτούν βάρος 193 κιλών.
Ο μόνιμος εξοπλισμός του αεροσκάφους αποτελείται από ένα εξάκανο πυροβόλο Vulcan M 61 A1 των 20 mm που είναι τοποθετημένο πίσω και αριστερά από το κόκπιτ στο σημείο που ενώνεται η πτέρυγα με την άτρακτο. Η ταχυβολία του είναι 6.000 βλήματα το λεπτό και το F-16C μπορεί να μεταφέρει 515 βλήματα. Κάτω από την άτρακτο μεταφέρεται μία εξωτερική απορριπτόμενη δεξαμενή 1.136 λίτρων ενώ στους δύο εσωτερικούς πτερυγικούς πυλώνες μεταφέρονται δεξαμενές χωρητικότητας 1.400 ή 2.270 λίτρων.
Σε αποστολές αέρος - αέρος το αεροσκάφος μπορεί να μεταφέρει μέχρι και έξι πυραύλους υπέρυθρης ακτινοβολίας AIM-9 Sidewinder (δύο στα ακροπτερύγια και από έναν σε κάθε εξωτερικό πτερυγικό πυλώνα).
Από το 1989 η αμερικανική πολεμική αεροπορία θα αρχίσει να παραλαμβάνει και τον πύραυλο AIM-120A (AMRAAM) που θα εξοπλίσει και τα F-16C. Το αεροσκάφος έτσι θα αποκτήσει τη δυνατότητα να καταστρέφει στόχους πέρα από τον ορίζοντα. Ο AMRAAM προσφέρει επαναστατικές δυνατότητες άφεσης με μεγάλη ταχύτητα και κλειστούς ελιγμούς. Η ενεργός καθοδήγησή του που επιτυγχάνεται με το δικό του ραντάρ έρευνας / εγκλωβισμού επιτρέπει εκτόξευση fire and forget, εκτόξευση χωρίς τον πρηγούμενο εγκλωβισμό από το ραντάρ του αεροσκάφους και πολλαπλές εμπλοκές στόχων. Το σύστημα ελέγχου πυρός του F-16C είναι πλήρως συμβατό με τον AMRAAM. Ωστόσο αυτός ο πύραυλος δεν αναμένεται να γίνει διαθέσιμος στην Ευρώπη πριν από το 1995.

Ένα από τα πλεονεκτήματα του F-16C αποτελεί και η ευκολία συντήρησης σκάφους και κινητήρα. Στη φωτογραφία τρεις τεχνικοί εδάφους τοποθετούν τον κινητήρα F-110-100 της General Electric στο αεροσκάφος μετά από επισκευή.

Μία ενδιαφέρουσα προοπτική αποτελεί η μετατροπή του αεροσκάφους για να εκτοξεύει τους πυραύλους αέρος - αέρος AIM-7 Sparrow. Ήδη 270 αεροσκάφη F-16 A/B της USAF μετατρέπονται κατάλληλα για να δέχονται αυτόν τον πύραυλο.
Παράλληλα η General Dynamics σε συνεργασία με την Westinghouse, την Raytheon και την Dynamic Controls έχει αναλάβει μία κοινή προσπάθεια για τη μετατροπή των αεροσκαφών F-16 C/D που χρησιμοποιούνται διεθνώς.
Τα αεροσκάφη του Block 40 που κατασκευάστηκαν μέσα στο 1988 και τώρα βγαίνουν από τη γραμμή παραγωγής, διαθέτουν τις καλωδιώσεις και τις προβλέψεις για τον πύραυλο AIM-7. Στο F-16 C/D ο στόχος θα ακτινοβολείται με παλμούς ντόπλερ (PDILL) που θα παρέχει το ραντάρ APG-68. Η διαμόρφωση PDILL, που περιλαμβάνει και δυνατότητα ηλεκτρονικών αντι-αντιμέτρων (ECCM), απαιτεί ελάχιστες μετατροπές στο ραντάρ. Δεν είναι γνωστό αν η Ελληνική Πολεμική Αεροπορία σκοπεύει να εκμεταλλευτεί αυτήν τη δυνατότητα αν και κάτι τέτοιο θα αποτελούσε σημαντική ενίσχυση στον τομέα της αναχαίτισης.
Μία άλλη προοπτική, αν και όχι πολύ πιθανή, είναι η χρησιμοποίηση του πυραύλου υπέρυθρης ακτινοβολίας Matra Magic 2 από τα ελληνικά F-16. Όπως είναι γνωστό τα βελγικά F-16 χρησιμοποιούν αυτόν τον πύραυλο. Ωστόσο η Ελληνική Πολεμική Αεροπορία διαθέτει μεγάλο αριθμό πυραύλων AIM-9 Sidewinder. Ικανοποιητικός αριθμός ανήκει στην εκσυγχρονισμένη έκδοση AIM-9P ενώ υπάρχουν και 300 της ακόμα πιο σύγχρονης έκδοσης AIM-9L.
Στον τομέα των όπλων αέρος - εδάφους το F-16 μπορεί να δεχτεί όλη τη σειρά των βομ-







Σχηματισμός αεροσκαφών F-16C διαμορφωμένων για αποστολή βομβαρδισμού. Όλα τα αεροσκάφη μεταφέρουν εξωτερικές δεξαμενές καυσίμου στους πτερυγικούς πυλώνες και πυραύλους αέρος - αέρος AIM-9P Sidewinder στα ακροπτερύγια.

Ζευγάρι F-16C της USAF σε αποστολή βομβαρδισμού.

Το F-16C σε αποστολή αναχαίτισης, εξοπλισμένο με δύο πυραύλους Sidewinder AIM-9P και δύο πυραύλους AIM-120 AMRAAM.

βών Mk 82, 83, 84, βόμβες βομβιδίων Roc-keye, «έξυπνες» βόμβες Paveway και GBU-15 καθώς και καλάθους ρουκετών των 2,75 ιντσών.

Επίσης εκτοξεύει τους πυραύλους αέρος - εδάφους AGM-65 Μάβερικ. Η Ελληνική Πολεμική Αεροπορία διαθέτει βόμβες λέιζερ Paveway III και μεγάλο αριθμό πυραύλων AGM-65A/B σε υπηρεσία και υπό παραγγελία.

Μια πολύ ενδιαφέρουσα δυνατότητα του F-16 C/D είναι η εκτόξευση του πυραύλου αέρος - επιφανείας Penguin III που σχεδιάστηκε ειδικά για το F-16 μετά από απαίτηση της νορβηγικής αεροπορίας από την εταιρία NFT.

Ήδη βρίσκονται στο τελευταίο στάδιο οι δοκιμές πιστοποίησης στο αεροσκάφος. Η Ελληνική Πολεμική Αεροπορία εξετάζει το ενδεχόμενο απόκτησης του πυραύλου για την προσβολή στόχων στη θάλασσα.

ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ

Το F-16 σχεδιάστηκε από την αρχή με στόχο τη μεγάλη ευελιξία και την υπεροχή στις κλειστές αερομαχίες. Στον τομέα αυτόν έθεσε νέα στάνταρντς καθώς ήταν το πρώτο μαχητικό με όριο θετικών φορτίων μέχρι 9 g. Μπορεί να διατηρεί περισσότερα από 7 g σε χαμηλά ύψη, με αρχική ταχύτητα μόλις 300 μίλια / ώρα. Στο επίπεδο της θάλασσας και με αρχική ταχύτητα 375-400 μίλια / ώρα, εννέα g μπορούν να διατηρηθούν απεριόριστα ενώ το αεροσκάφος μπορεί να επιταχύνει κατά τη διάρκεια της στροφής. Αυτή η περίσσεια ενέργεια μεταφράζεται σε πολύ γρήγορη επιτάχυνση κατά τη διάρκεια πτήσης ενός g ή και λιγότερο.

Η ικανότητα να επιταχύνει στα 800 μίλια / ώρα ενώ πετά σε χαμηλό ύψος αποτελεί ένα σημαντικό τακτικό πλεονέκτημα.

Οι παραπάνω επιδόσεις είναι δυνατές λόγω της σχέσης ώσης προς βάρος μεγαλύτερης από 1,1 που ο κινητήρας F-110 προσφέρει.

Αν αναλογιστούμε ότι οι πιλότοι συχνά υφίστανται περιορισμένη απώλεια όρασης (grey-out) στα 6 έως 7 g μπορεί να φανταστούμε ότι πρακτικά καταπονήσεις 9 g δεν είναι επιτεύξιμες.

Ωστόσο για να βοηθήσουν τον πιλότο να αντέχει αυτές τις καταπονήσεις έχουν εφαρμοσθεί διάφορες λύσεις.

Η πιο σημαντική είναι η εφαρμογή του κεκλιμένου προς τα πίσω κατά 30 μοίρες καθίσματος. Αυτή καθ' αυτή η κλίση δεν αυξάνει την αντοχή στα g κατά τη διάρκεια κλειστών ελιγμών, αλλά επιτρέπει στο βάρος του πιλότου να κατανέμεται σε ένα μεγαλύτερο τμήμα του σώματος και μειώνει εντυπωσιακά την κούραση και τον πόνο. Εδώ θα πρέπει να αναφέρουμε ότι όλοι οι Έλληνες πιλότοι που θα πετάνε τα F-16 έχουν επιλεγεί μετά από ειδικές ιατρικές εξετάσεις στο Κέντρο Αεροπορικής Ιατρικής καθώς και σε ανάλογα κέντρα του εξωτερικού.

Κατά τη διάρκεια μεγάλων ταχυτήτων τα φλαπς του χείλους προσβολής και του χείλους εκφυγής τοποθετούνται δύο μοίρες πάνω από το κέντρο.

Αν ο πιλότος επιχειρήσει ελιγμούς με μέγιστη ισχύ, το χείλος προσβολής θα κινηθεί 25 μοίρες προς τα κάτω και τα φλαπς του χείλους εκφυγής θα μετακινηθούν στην ουδέτερη θέση.

Έντονοι ελιγμοί κατά τη διάρκεια υψηλών υπερηχητικών ταχυτήτων μπορεί να προκαλέσουν αναταράξεις, αλλά ο υπόλοιπος φάκελος πτήσης του αεροσκάφους είναι ελεύθερος από αναταράξεις. Η μετάβαση από τις υποηχητικές στις υπερηχητικές ταχύτητες γίνεται

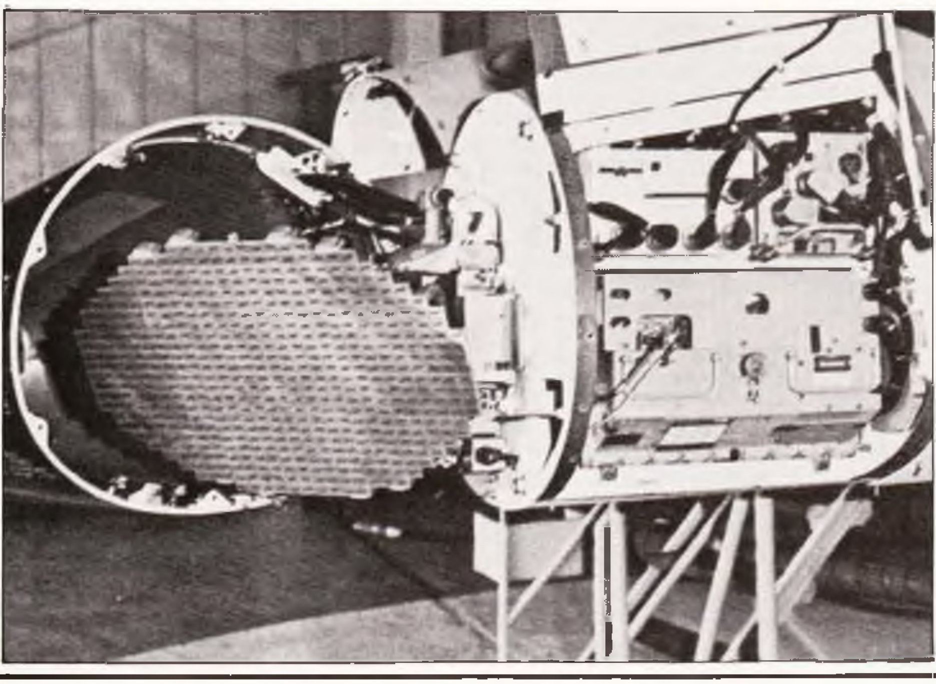


Το F-16 C αποτελεί ίσως τον πιο δύσκολο αντίπαλο στον αέρα. Εδώ είναι εξοπλισμένο για διαμόρφωση αέρα με δύο πυραύλους αέρος - αέρος Sidewinder AIM-9L και εξωτερική δεξαμενή καυσίμου κάτω από την άτρακτο.

απαλά, με μόνο μία μικρή ανατάραξη καθώς η ταχύτητα ξεπερνά τα 0,95 Μαχ.
Όσο κι αν ο πιλότος πιέσει το πλευρικό χειριστήριο το σύστημα ελέγχου πτήσης (Fly-by-wire) φροντίζει ώστε το αεροσκάφος να είναι μέσα στα όρια αντοχής των φορτίων από την επιτάχυνση της βαρύτητας.
Η μέγιστη στιγμιαία ικανότητα στροφής είναι περίπου 20 μοίρες το δευτερόλεπτο που είναι 50% μεγαλύτερη από τα αεροσκάφη της προηγούμενης γενιάς, όπως το Mirage III, το F-4E και το F-5E.
Στις εξαιρετικές επιδόσεις κατά την αερομαχία συμβάλλουν σημαντικά και το μικρό μέγεθος του αεροσκάφους, καθώς και η πανοραμική καλύπτρα που εξασφαλίζει απεριόριστη θέα 360° στον πιλότο.
Ωστόσο το αεροσκάφος φαίνεται να διαθέτει εξίσου καλές επιδόσεις και στις προσβολές εδάφους. Ακόμα και σε μεγάλες ταχύτητες σε μικρό ύψος, οι αναταράξεις του αέρα δεν επηρεάζουν σημαντικά τη σταθερότητα του αεροσκάφους, ενώ τα συστήματα πλοήγησης και άφεσης όπλων διαθέτουν μεγάλη ακρίβεια.
Σύμφωνα με την USAF, βόμβες των 2.000 λιβρών μπορούν να ριφθούν σε έναν κύκλο ακτίνας 10 μέτρων από το στόχο, περίπου πέντε φορές τη συνηθισμένη ακρίβεια του F-4E Phantom.
Η ακρίβεια των βολών του F-16C πλησιάζει πολύ αυτή του A-7 που είναι αεροσκάφος αποκλειστικά σχεδιασμένο για βομβαρδισμό.
Η μέγιστη ταχύτητα σε ύψος 40.000 ποδών είναι 2,05 Μαχ ενώ στο επίπεδο της θάλασσας είναι 1,2 Μαχ.
Η ακτίνα δράσης (hi-lo-hi) με εσωτερικό μόνο καύσιμο και φορτίο έξι βομβών Mk-82 των 500 λιβρών είναι 340 ναυτ. μίλια (550 Km).
Η μέγιστη οροφή του αεροσκάφους είναι 15.240 μέτρα (50.000 πόδια).
Η ευκολία στη συντήρηση και τον επανεξοπλισμό αποτελεί μία πρόσθετη αύξηση των επιδόσεων του αεροσκάφους.
Μία έμπειρη ομάδα υποστήριξης εδάφους μπορεί να επιτύχει μέσους χρόνους επανεξοπλισμού 10,5 λεπτών. Στο διάστημα αυτό περιλαμβάνεται ο ανεφοδιασμός με καύσιμο, η φόρτωση έξι βομβών Mk 82 των 500 λιβρών και 515 βλημάτων των 20 mm για το πυροβόλο.
Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι το F-16 έχει χρησιμοποιηθεί επανειλημμένα σε πολεμικές επιχειρήσεις με άριστα αποτελέσματα.
Η πρώτη του πολεμική αποστολή έγινε από την Ισραηλινή πολεμική Αεροπορία στις 7 Ιουνίου 1981. Οκτώ αεροσκάφη F-16A κατέστρεψαν ολοσχερώς τον υπο ανέγερση πυρηνικό αντιδραστήρα του Ιράκ στο Οσιράκ. Η απογείωση έγινε από την αεροπορική βάση Etzion στο Σινά και τα F-16 διήνυσαν μία απόσταση 600 ναυτ. μιλίων (965 Km) μέχρι το στόχο και επέστρεψαν χωρίς να επανεφοδιαστούν στον αέρα. Μετέφεραν από δύο βόμβες των 2000 λιβρών και δύο εξωτερικές δεξαμενές καυσίμου χωρητικότητας 1400 λίτρων.
Αργότερα, το 1982, το F-16 συνέβαλε σημαντικά στην κατάριψη των 75 συνολικά Συριακών αεροσκαφών χωρίς καμιά Ισραηλινή απώλεια κατά την εισβολή στο Λίβανο.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Το F-16C σίγουρα θα αποτελέσει μία πολύτιμη προσθήκη στις δυνατότητες της αεροπορίας μας.
Οι ικανότητές του είναι εξίσου καλές στην προσβολή στόχων στον αέρα, στο έδαφος ή στη θάλασσα.
Στον πρώτο τομέα ίσως η αεροπορία μας να πρέπει να αξιοποιήσει τη νέα ικανότητα του αεροσκάφους να εκτοξεύει τον πύραυλο αέρος - αέρος Σπάροου για προσβολές στόχων πέρα από τον ορίζοντα. Αυτή τη στιγμή δυνατότητα εκτόξευσης αυτού του πυραύλου έχουν μόνο τα F-4E Phantom.
Ωστόσο η αποτελεσματικότητα του όπλου αυτού περιορίζεται από το παρωχημένης τεχνολογίας ραντάρ APQ-120 των Φάντομ. Το ραντάρ APG-68 του F-16 διαθέτει ασύγκριτα μεγαλύτερες δυνατότητες στην αποκάλυψη και εγκλωβισμό στόχων. Έτσι τα αποθέματα των υπαρχόντων Σπάροου μπορούν να αξιοποιηθούν με τον καλύτερο τρόπο ενώ τα Φάντομ μπορούν να αποδεσμευθούν και να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά σε αποστολές βομβαρδισμού.
Σε τέτοιου είδους αποστολές θα να είναι σημαντική και η προσφορά των F-16 που εξασφαλίζουν μεγάλη ακρίβεια βολών.
Οι δυνατότητες αυτές γίνονται ακόμα πιο εντυπωσιακές όταν προστεθεί το σύστημα LANTIRN που επιτρέπει την ίδια ακρίβεια κατά τη διάρκεια της νύχτας. Το σύστημα αυτό θα τοποθετηθεί στα F-16C της USAF από το 1990 ενώ δεν αναμένεται να είναι διαθέσιμο για εξαγωγή για αρκετά ακόμα χρόνια.
Μία άλλη ικανότητα του αεροσκάφους είναι η εκτόξευση των πυραύλων αέρος - εδάφους AGM-65 A/B Maverick που διαθέτει η Ελληνική Πολεμική Αεροπορία σε ικανοποιητικούς αριθμούς.
Στον τομέα της προσβολής στόχων στο έδαφος το αεροσκάφος μπορεί να εκτοξεύει και τους πυραύλους αντι-ραντάρ AGM-88 Harm και AGM-45 Shrike για την εξουδετέρωση των ραντάρ του αντιπάλου πριν την επικείμενη



Το ραντάρ APG-68 του F-16 C αποτελεί το πιο ζωτικό ηλεκτρονικό όργανο του αεροσκάφους. Οι δυνατότητές του αυξάνουν σε μεγάλο βαθμό τη μαχητική ικανότητα του.

επίθεση.
Η αεροπορία μας θα ήταν χρήσιμο να εμπλουτίζε το οπλοστάσιό της με τέτοιους πυραύλους. Ήδη οι Τούρκοι έχουν παραγγείλει αριθμό πυραύλων Shrike.
Πολύ σημαντική είναι και η δυνατότητα του αεροσκάφους να μεταφέρει μέχρι και 4 πυραύλους αέρος - επιφανείας Penguin III για προσβολές θαλάσσιων στόχων. Η Πολεμική Αεροπορία φαίνεται ότι εξετάζει και αυτό το ενδεχόμενο.
Στον τομέα των ηλεκτρονικών εκκρεμεί όπως είναι γνωστό η επιλογή του συστήματος αυτοπροστασίας, τόσο για τα Mirage 2000 όσο και για τα F-16 C/D.
Τα τρία ολοκληρωμένα συστήματα που προσφέρονται είναι το Γαλλικό ICMS 2000 με επικεφαλής την Thomson - CSF, το Αμερικανικό ASPIS με επικεφαλής την General Instrument και το Βρετανικό ZEUS της Marconi.
Η ιδιομορφία των συστημάτων αυτών είναι ότι κανένα δεν μπορεί να τοποθετηθεί και στους δύο τύπους αεροσκαφών χωρίς προηγουμένως να γίνουν μετατροπές τόσο στο σύστημα όσο και στο αεροσκάφος.
Η Πολεμική Αεροπορία φαίνεται να προτιμά την τοποθέτηση ενιαίου συστήματος χωρίς να αποκλείεται και η λύση των διαφορετικών συστημάτων αν κάτι τέτοιο καταστεί ανέφικτο.
Αυτό που είναι σίγουρο είναι η απόφαση της Π.Α. για την τοποθέτηση ορισμένων άκρως απαραίτητων συσκευών αυτοπροστασίας πριν την οριστική απόφαση αγοράς του ολοκληρωμένου συστήματος.
Θα εξασφαλιστεί έτσι μία μίνιμουμ αυτοπροστασία στα αεροσκάφη, έτσι ώστε να είναι επιχειρησιακά έτοιμα. Οι συσκευές που θα τοποθετηθούν πρώτες θα είναι ο δέκτης προειδοποίησης ραντάρ (RWR) και ο διανομέας αεροφύλλων και φωτοβολίδων. Αργότερα θα ακολουθήσουν οι διάφοροι παρεμβολείς.
Εδώ θα πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι και οι Τούρκοι πρόκειται σύντομα να επιλέξουν το σύστημα αυτοπροστασίας για τα αεροσκάφη τους. Δύο είναι τα υποψήφια συστήματα για τους Τούρκους, το Rapport III της Loral και το ZEUS της Marconi.
Επικρατέστερο για επιλογή φαίνεται ότι είναι το πρώτο, το οποίο πρέπει να σημειώσουμε ότι χρησιμοποιείται από την Ισραηλινή αεροπορία.
Το σύστημα αυτοπροστασίας για τα ελληνικά μαχητικά θα πρέπει να διαθέτει ορισμένα μοναδικά χαρακτηριστικά που η Πολεμική μας Αεροπορία θα επιδιώξει να εξασφαλίσει με επεμβάσεις που δεν θα αφορούν μόνο το σόφτγουεαρ του συστήματος.
Η ελληνική βιομηχανία αναμένεται να εμπλακεί στην κατασκευή ορισμένων τμημάτων του συστήματος καθώς και στην εγκατάστασή του στα αεροσκάφη (ΕΑΒ).
Τα ελληνικά F-16 C/D όμως διαθέτουν και ορισμένα χαρακτηριστικά πού προστέθηκαν μετά από απαίτηση της Π.Α.
Δύο απ' αυτά είναι η τοποθέτηση αλεξίπτωτου επιβράδυνσης και ενισχυμένα σκέλη προσγείωσης ώστε τα αεροσκάφη να μπορούν να επιχειρούν από μικρούς διαδρόμους με αυξημένο φορτίο.
Οι υπόλοιπες αλλαγές αφορούν την τοποθέτηση προβολέα για οπτική αναγνώριση σε αναχαιτίσεις κατά τη νύκτα, ελάχιστη πρόβλεψη για σύνδεσμο ανταλλαγής στοιχείων (data link), ελάχιστη πρόβλεψη για την τοποθέτηση του νέου πυραύλου εναντίον ραντάρ AGM-88 HARM της Texas Instruments, κάθετους εκτοξευτές βομβών VER/2/4 και δέκτη σημάτων ραντάρ ALR-69 ή εναλλακτικά ALR-66.



Η επιτυχία του F-16 γίνεται προφανής κοιτάζοντας μόνο αυτήν τη φωτογραφία όπου διακρίνονται F-16B της Ολλανδικής, Δανικής, Νορβηγικής και Βελγικής πολεμικής αεροπορίας.

Εκτός όμως από τα επιχειρησιακά βελτιωμένα χαρακτηριστικά του νέου αεροσκάφους, σημαντική αναμένεται να είναι και η ωφέλεια της ελληνικής βιομηχανίας από τα αντισταθμιστικά οφέλη.
Ήδη η ΕΑΒ κατασκευάζει ένα νέο κτίριο έκτασης 25.000 τ.μ. στο οποίο θα κατασκευάζεται το πίσω μέρος της ατράκτου και ο αεραγωγός του αεροσκάφους. Παράλληλα η General Dynamics και η General Electric έχουν ιδρύσει μία εταιρία με κεφάλαιο 100 εκατ. δολαρίων με σκοπό την πραγματοποίηση επενδύσεων στην Ελλάδα. Η ΕΒΟ θα κατασκευάσει τις εξωτερικές απορριπτόμενες δεξαμενές καυσίμου καθώς και τριπλούς και πολλαπλούς εκτοξευτές άφεσης όπλων (TER / MER).
Στις κατασκευές αναμένεται να εμπλακούν και άλλες μικρότερες ελληνικές βιομηχανίες.
Σαν συμπέρασμα μπορούμε να πούμε ότι το F-16 C/D θα αυξήσει σημαντικά τις επιχειρησιακές δυνατότητες της Π.Α. και θα προσφέρει μία ευκαιρία μεταφοράς υψηλής τεχνολογίας σε ένα τμήμα της ελληνικής βιομηχανίας.
Τελικά το μόνο δυσάρεστο μ' αυτό το αεροσκάφος είναι ότι ο αντίπαλος θα διαθέτει περισσότερα.

Η Νότια Κορέα προτίθεται να αγοράσει 12 αναγνωριστικά αεροσκάφη RF-4C που ανήκουν στην Αμερικανική Εθνοφρουρά. Τα αεροσκάφη θα είναι εφοδιασμένα με ατρακτίδια ηλεκτρονικού πολέμου (ECM) και άλλο εξοπλισμό. Η τιμή της αγοράς είναι 138 εκατ. δολάρια.

Οι Σοβιετικοί κοσμοναύτες Βλαντιμίρ Τιτόφ και Μούσα Μανάροφ έσπασαν στις 11 Νοεμβρίου το ρεκόρ παραμονής στο διάστημα που ήταν 326 μέρες και το κατείχε μέχρι τότε ο Σοβιετικός κοσμοναύτης Γιούρι Ρομανένκο. Το νέο ρεκόρ είναι 366 μέρες.

Το Βέλγιο υπέγραψε συμβόλαιο αξίας 94 εκατ. δολαρίων με τη γαλλική εταιρία Ματρά για την προμήθεια 714 φορητών ανταεροπορικών πυραύλων Μιστράλ μαζί με 118 εκτοξευτές που προορίζονται για το βελγικό στρατό. Αναμένεται να ακολουθήσει μία δεύτερη παραγγελία 1000 πυραύλων για τη Βελγική αεροπορία, που θα χρησιμοποιηθούν για την εγγύς προστασία των αεροδρομίων. Η τιμή πώλησης θα καλυφθεί κατά 100% από αντισταθμιστικά οφέλη.

Τα σχέδια της Τουρκίας για την επιτάχυνση της δημιουργίας της δικής της πολεμικής βιομηχανίας φαίνεται ότι θα εμποδιστούν σημαντικά από περιορισμούς στον προϋπολογισμό. Η Διεύθυνση Ανάπτυξης Πολεμικής Βιομηχανίας (Dida) περιέκοψε κατά τουλάχιστον 500 εκατ. δολάρια τον προϋπολογισμό του 1989. Ένα συμβόλαιο που αφορούσε την προμήθεια ενός κινητού δικτύου ραντάρ που αναμενόταν να υπογραφεί το 1988 μετατέθηκε για το 1989. Φαίνεται επίσης να ματαιώνονται τα σχέδια για ένα σύστημα αεράμυνας χαμηλού ύψους και ένα σύστημα επικοινωνιών αναπήδησης πολλαπλών συχνοτήτων. Πρόσφατα, η Τουρκία έχει ξεκινήσει τρία μεγάλα φιλόδοξα προγράμματα για τη συμπαραγωγή των αεροσκαφών F-16, των πολλαπλών εκτοξευτών ρουκετών (MLRS) και τεθωρακισμένων οχημάτων μάχης. Το πρόγραμμα των F-16 θα κοστίσει 4,2 δισ. δολάρια ενώ τα άλλα δύο από 1 δισ. δολάρια το καθένα.

Το Ιράκ διαπραγματεύεται με τη Γαλλία για την υπογραφή ενός συμβολαίου πώλησης όπλων συνολικής αξίας 2,3 δισ. δολαρίων. Μεταξύ των όπλων περιλαμβάνεται και απροσδιόριστος αριθμός αεροσκαφών Μιράζ 2000, που η γαλλική κυβέρνηση έχει συμφωνήσει να παραχωρήσει με την προϋπόθεση ότι θα επέλθει συμφωνία σε έναν κοινά αποδεκτό τρόπο χρηματοδότησης. Στις αρχές του χρόνου, το Ινστιτούτο Ελέγχου Εξοπλισμών και Αφοπλισμού που εδρεύει στην Ουάσινγκτον, ανακοίνωσε ότι στο διάστημα 1982-1986, το Ιράκ υπήρξε ο μεγαλύτερος εισαγωγέας όπλων η αξία των οποίων ανήλθε στο ποσόν των 31,7 δισ. δολαρίων. Η μεγάλη διάρκεια του πολέμου με το Ιράν, έχει εξαντλήσει όλες τις πηγές χρηματοδότησης και έχει δημιουργήσει εξωτερικό χρέος που φτάνει τα 60 δισ. δολάρια.

Έφτασαν στο αεροδρόμιο της 114 Πτέρυγας Μάχης στην Τανάγρα στις 16 Δεκεμβρίου τέσσερα ακόμα αεροσκάφη Mirage 2000 και εντάχθηκαν στη Μοίρα που έχει σχηματιστεί και που ήδη διαθέτει 14 αεροσκάφη. Τα Μιράζ έφεραν από τη Γαλλία οι χειριστές Καλλιγάς, Κοκκίνης, Τζαναβάρας και Τουρνάς.

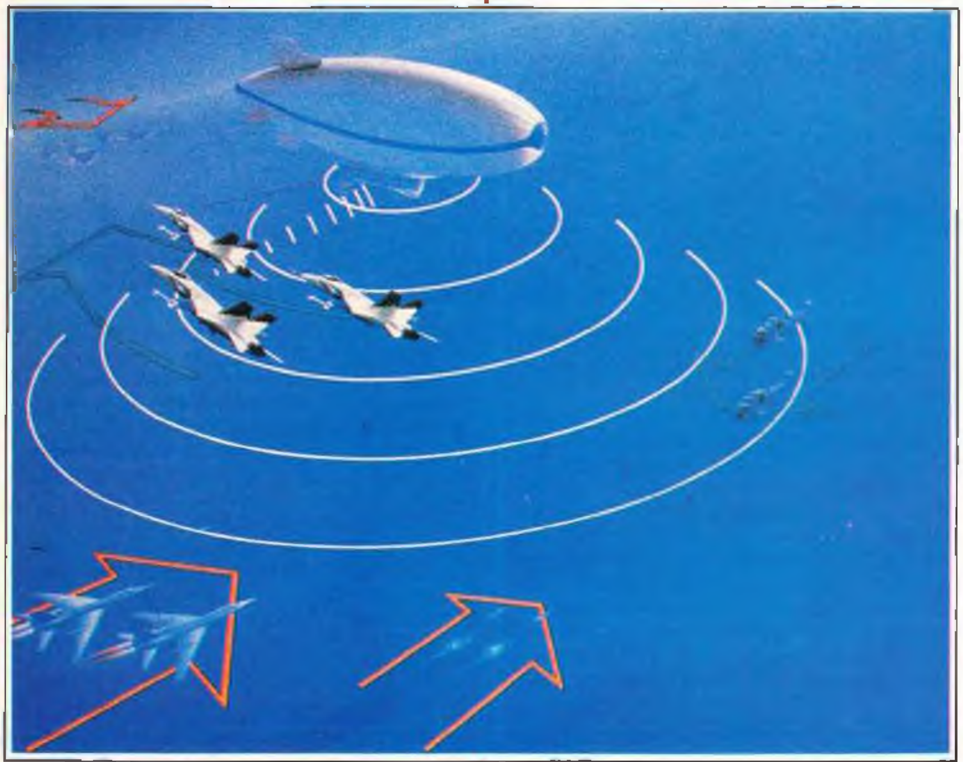
Το Ναυτικό των ΗΠΑ πρόκειται να διεξάγει μια σειρά από δοκιμαστικές εκτοξεύσεις του πυραύλου λέιζερ AGM-114A μετά από συμφωνία με την εταιρία Rockwell αξίας 500.000 δολαρίων που περιλαμβάνει δύο σκέλη. Κατά το πρώτο σκέλος η εταιρία θα παραχωρήσει στο Ναυτικό εκρηκτικές κεφαλές του πυραύλου που αναπτύχθηκαν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Σουηδικού στρατού για επάκτια άμυνα εναντίον πλοίων. Το Ναυτικό θα δοκιμάσει και θα προσαρμόσει την κεφαλή αυτήν στον πύραυλο. Σε δεύτερο στάδιο ο πύραυλος θα προσαρμοστεί σε μία σταθεροποιημένη πλατφόρμα για να χρησιμοποιηθεί από ένα χόβερκραφτ του Ναυτικού. Συνολικά θα γίνουν τέσσερις εκτοξεύσεις από πλοίο και μία από την ακτή μέχρι τα μέσα του 1989, για να αξιολογηθούν οι δυνατότητες του όπλου για την άμυνα ακτών, λιμανιών και θαλάσσιων γραμμών επικοινωνίας.

Η ΑΝΑΒΙΩΣΗ ΤΟΥ Α

Το αερόπλοιο είχε μια ένδοξη ιστορία, γεμάτη κατορθώματα αλλά και ατυχήματα, η οποία έληξε πρίν 25 χρόνια όταν το Αμερικανικό Ναυτικό απέσυρε τα τελευταία του σκάφη. Τα τελευταία χρόνια όμως πολλά σχέδια έκαναν την εμφάνισή τους, μερικά νέα αερόπλοια πέταξαν και πολλές χώρες και εταιρίες ενδιαφέρονται να τα χρησιμοποιήσουν και μάλιστα στο χώρο της άμυνας. Απ΄ ότι φαίνεται, μια καινούργια εποχη ανατέλλει για τα ελαφρύτερα του αέρα αεροσκάφη.

του Σωτήρη Πουλή

Η αποστολή του αερόπλοιου στόλου: επιτήρηση, έγκαιρη προειδοποίηση, έλεγχος και κατεύθυνση κατάλληλων ανασχετικών κατά δυνάμεων επιφάνειας, αέρος και υποβρυχίων.



Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια ανανέωση του ενδιαφέροντος για ελαφρύτερα του αέρα σκάφη, από δέσμια αερόστατα μέχρι υβρίδια αερόπλοιων - ελικοπτέρων ή ακόμα πιο εξωτικές δημιουργίες. Πριν προχωρήσουμε όμως στην ιστορία των τελευταίων χρόνων, ας κάνουμε μια ανασκόπηση στις αρχές της λειτουργίας τους.

Τα ελαφρύτερα του αέρα σκάφη διακρίνονται σε:

■ Αερόστατα: δέσμια ή ελεύθερα, με δυνατότητα ρύθμισης μόνο του ύψους τους. Κινούνται από τα ρεύματα του αέρα και η άνωσή τους οφείλεται είτε σε αέριο (ήλιο ή σπάνια υδρογόνο) είτε σε ζεστό αέρα.

■ Αερόπλοια: έχουν γενικά σχήμα ατρακτοειδές, διαθέτουν κινητήρες και πηδάλια και μπορούν να κινηθούν ανεξάρτητα από τον αέρα και στο οριζόντιο και στο κάθετο επίπεδο. Υπάρχουν τρία είδη: στερεά, ημιστερεά και εύκαμπτα. Τα πρώτα διαθέτουν εξωτερικό σκελετό και επικάλυψη που διατηρεί σταθερό το σχήμα τους. Περιέχουν μπαλλόνια με ήλιο και στις άκρες δύο με αέρα για εξισορρόπηση. Τα τελευταία διατηρούν το σχήμα τους με την πίεση του περιεχόμενου αερίου. Έχουν μόνο μερικές ενισχυτικές δοκίδες που ξεκινούν ακτινωτά από το ρύγχος και το φορτίο κρέμεται με σύρματα από το περίβλημα. Τα ημιστερεά έχουν έναν εξωτερικό σκελετό από δοκίδες και νομείς, το εξωτερικό περίβλημα όμως αποτελεί και το περίβλημα του αεροσάκου.

Τα αερόπλοια όσο είναι ακίνητα δέχονται μόνο κάθετες δυνάμεις: το βάρος τους και την άνωση από το ελαφρύ αέριο (ήλιο - He) που περιέχουν. Συνήθως βέβαια υπάρχει και άνεμος, ο οποίος λόγω της πολύ μεγάλης πλάγιας επιφάνειάς τους, αναπτύσσει σημαντικές πλάγιες δυνάμεις. Για την απογείωση και προς τα πάνω πτήση υπάρχουν δύο μέθοδοι: η απόρριψη έρματος (συνήθως νερό) και η χρήση περιστρεφόμενων ελίκων που κατευθύνουν την ώση προς τα άνω. Για την κάθοδο, παλιά ανοιγόταν μια βαλβίδα και ελευθερωνόταν αέριο. Το ήλιο όμως είναι ακριβό και σήμερα χρησιμοποιείται η τεχνική των αεροθαλάμων: Μια αντλία γεμίζει τους αεροθαλάμους με αέρα από πίεση, φουσκώνουν, το ήλιο συμπιέζεται, το ειδικό του βάρος αυξάνεται, η άνωση μειώνεται και το αερόπλοιο κατεβαίνει.

Αν ενώ είναι σε πτήση χάσει πολύ βάρος, το αερόπλοιο μπορεί να ανέλθει σε τέτοιο ύψος που η διαφορά εσωτερικής και εξωτερικής πίεσης να είναι τέτοια που να επέλθει ρήξη του περιβλήματος. Αυτό το ύψος λέγεται κρίσιμο ύψος του αερόπλοιου. Κατά την κίνησή του λόγω του σχήματος και της αλληλεπίδρασης με τον αέρα αναπτύσσονται δυνάμεις. Η οριζόντια και προς τα πίσω συνιστώσα είναι η οπισθέλκουσα και η κάθετη προς τα άνω είναι η άντωση.

Τα σύγχρονα αερόπλοια λοιπόν μπορούν να έχουν μεγαλύτερο βάρος από την άνωση που δίνει το αέριο, να απογειώνονται με τη βοήθεια κατευθυνόμενης ώσης και να κινούνται χρησιμοποιώντας και άνωση και άντωση.

Στρατιωτικές εφαρμογές: Αερόπλοιο Επιτήρησης Μάχης

Η χρήση των αερόπλοιων από τους στρατιωτικούς άρχισε από τις αρχές του αιώνα, όταν επιτεύχθηκε ο συνδυασμός δομής - κινητήρων - ευστάθειας που χρειάζονταν. Μεγαλύτερη χρήση έκαναν οι Γερμανοί και από τότε το όνομα Ζέπελιν έγινε συνώνυμο του μεγάλου (στερεού) πηδαλιουχούμενου. Εκτός από αποστολές αναγνώρισης, τα Ζέπελιν βομβάρδισαν μέχρι και το Λονδίνο, από ύψη που τα τότε αναχαιτιστικά δεν μπορούσαν να φτάσουν. Η τεχνολογική εξέλιξη όμως των αεροπλάνων ήταν τόσο γρήγορη και τα αερόπλοια υδρογόνου τόσο ευάλωτα, που σε λίγο καιρό οι επιδρομές σταμάτησαν.

Στη διάρκεια του μεσοπολέμου κατασκευάστηκαν διάφορα αερόπλοια, μεταξύ των

οποίων και τα αμερικανικά ΄Ακρον και Μέικον, που μετέφεραν και καταδιωκτικά αεροσκάφη. Η καταστροφή τους σήμανε το τέλος των στερεών αερόπλοιων στις ΗΠΑ και ανάλογες καταστροφές Ευρωπαϊκών σκαφών σήμαναν το τέλος της χρήσης του στρατιωτικού στέρεου αερόπλοιου. Το Αμερικανικό Ναυτικό όμως διατήρησε μικρά εύκαμπτα αερόπλοια σε υπηρεσία για πολλά χρόνια. Στο Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο συνόδεψαν χιλιάδες πλοία σε νηοπομπές από τα οποία κανένα δε βυθίστηκε. Μετά τον Πόλεμο αρκετά συνέχισαν να χρησιμοποιούνται για ανθυποβρυχιακές αποστολές και σαν αεροσκάφη έγκαιρης προειδοποίησης. Το τελευταίο από αυτά, το Γκουντγίαρ ZPG-3W αποσύρθηκε το 1962, κυρίως για οικονομικούς λόγους και αντικαταστήθηκαν από αεροπλάνα.

Από το 1980 όμως, η ανάπτυξη βλημάτων πλεύσης από τους Σοβιετικούς άρχισε ν΄ ανησυχεί το Αμερικανικό Ναυτικό. ΄Ετσι το Δεκέμβριο του 1984, το Κέντρο Ναυτικών Αεροπορικών Εξελίξεων (NADC) ζήτησε από διάφορους κατασκευαστές να υποβάλλουν δικαιολογητικά των ικανοτήτων τους για να αναλάβουν την κατασκευή ενός Αερόπλοιου Παρακολούθησης Μάχης. Το 1985, η Μπόινγκ, η Γκουντγίαρ και Αίρσιπ ΄Ινταστρις, κέρδισαν τρία συμβόλαια 650.000 $ για προμελέτες, όπως και οι Χιούζ, RCA και Γουέστινγκχάουζ από 300.000 $ για προμελέτες στα συστήματα ραντάρ.

Το 1986 εξεδόθησαν οι δοκιμαστικές προδιαγραφές με προοπτική απάντησης σε ενάμιση μόνο μήνα! Τελικά βέβαια η προθεσμία μετατράπηκε στη λογικότερη διάρκεια των δυόμισι μηνών και προτάσεις υποβλήθηκαν από την Γκουντγίαρ και την Αίρσιπ ΄Ινταστρις. Η Μπόινγκ αποσύρθηκε λόγω μη ικανοποιητικών οικονομικών παροχών του προγράμματος.

Οι προδιαγραφές αναφέρονταν σ΄ ένα εναέριο όχημα με όγκο φορτίου τόσο ώστε να μπορεί να μεταφέρει μια μεγάλη κεραία ραντάρ και ικανό να εντοπίζει υπερηχητικά βλήματα πλεύσης μικρού ηλεκτρομαγνητικού ίχνους που πετούν ελάχιστα μέτρα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Το όχημα αυτό θα πρέπει να μπορεί να μένει συνεχώς πάνω από το στόλο, σε αποστολές διάρκειας μέχρι ενός μηνός (με ανεφοδιασμό βέβαια). Το σύστημα ραντάρ που προτιμάται είναι το APS-138 / 145 των E-2C και τα ηλεκτρονικά συστήματα του αεροσκάφους θα πρέπει να είναι συμβατά με τα συστήματα αεράμυνας του στόλου και ιδίως με το νέο σύστημα αντιμετώπισης πολλαπλών στοχων AEGIS. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα χρησιμοποίησης του αερόπλοιου για κατεύθυνση βλημάτων πέρα από τον ορίζοντα του πλοίου και για αναμεταδότης επικοινωνιών.

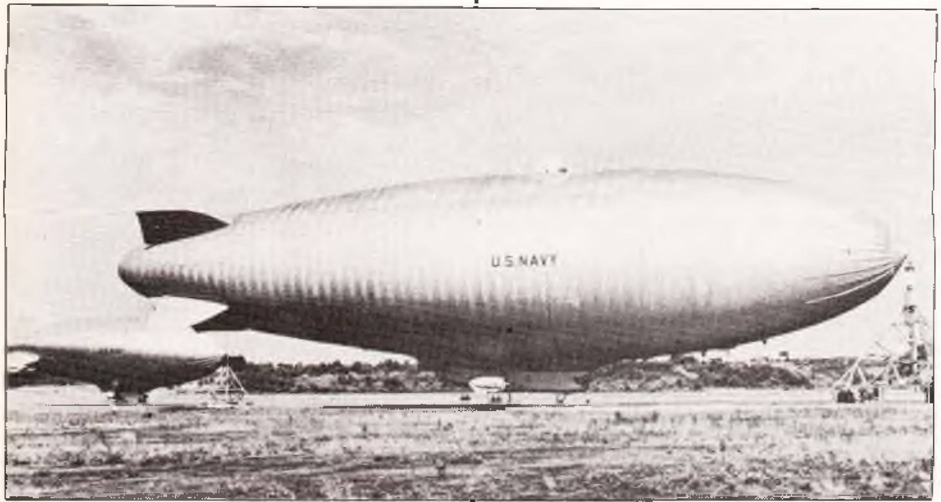
Υπολογίζεται ότι ολόκληρο το σύστημα του E-2C μπορεί να μετατραπεί για χρήση σε αερόπλοιο με κέρδος 450 κιλών και να έχει βάρος 5440 κιλών. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην ελαχιστοποίηση του τεχνικού κινδύνου, του κόστους και του χρόνου. Υπολογιζόταν ότι θα δίνονταν λιγότερα από 200 εκατ. $ για την κατασκευή δύο πρωτοτύπων και τις δοκιμές τους και το Αμ. Ναυτικό ήθελε να του παραδοθεί το πρώτο αερόπλοιο το 1992. Οι αριθμοί των σκαφών που θέλει να προμηθευτεί ποικίλλουν από πηγή σε πηγή, καθώς απ΄ ότι φαίνεται ούτε οι ίδιοι οι χρήστες δεν έχουν αποφασίσει πόσα τους χρειάζονται. Αναφέρονται αριθμοί από 30 μέχρι 100, με μεγαλύτερες πιθανότητες περί τα 40 αερόπλοια.

Οι δύο υποψηφιότητες για το αερόπλοιο του Αμερικανικού Ναυτικού έχουν ουσιώδεις διαφορές, αλλά και πολλές ομοιότητες. Η πρώτη προέρχεται από την Γκουντγίαρ, μια εταιρία που ασχολείται με ελαφρύτερα του αέρα σκάφη από το 1917. Είναι αμερικανική, έχει τεράστια πείρα και ήταν ο κύριος προμηθευτής του ναυτικού. Η πρότασή της δεν είναι τίποτε άλλο από ένα τροποποιημένο ZPG-3W, το τελευταίο αερόπλοιο του ναυτικού των ΗΠΑ. ΄Εχει ήδη ξοδέψει 12 εκατ. $ από δικά της χρήματα για έρευνες και υποστηρίζει τη λύση της σαν την πιο σίγουρη και οικονομική. Το αερόπλοιό της θα έχει μήκος 128 μ. Το προωστικό του σύστημα θα αποτελείται από δύο ηλεκτροκινητήρες σαμαρίου - κοβαλτίου της Γκούλντ, 200 kW (150 ίπ.) και δύο στροβιλοελικοφόρους Γκαρέτ ή Πράτ & Γουίτνεϊ της τάξης των 1200 - 1500 ίπ. όταν χρειάζεται μεγαλύτερη ταχύτητα. Οι έλικες θα περιβάλλονται από σωληνωτό αγωγό για μεγαλύτερη απόδοση (περίκλειστοι έλικες) και θα κινούνται περί τον οριζόντιο άξονα για κατεύθυνση της ώσης. Οι στροβιλοελικοφόροι φαίνεται ότι είναι ακίνητοι και με ελεύθερους τετράφυλλους έλικες. Το αερόπλοιο θα φτάνει τους 80 κόμβους (150 χαω), η ταχύτητα πλεύσης θα είναι περίπου το μισό και το ύψος περιπολίας θα κυμαίνεται μεταξύ 1500 και 3000 μέτρων. Το 12μελές πλήρωμα θα βρίσκεται σε μια νέας σχεδίασης γόνδολα από συνθετικά υλικά, με κλιματισμό, κουζίνα, χώρο ξεκούρασης, κα-

Σχέδιο της καμπίνας του Σκάισιπ 600 που δοκιμάστηκε από το Γαλλικό Ναυτικό. Διέθετε ανασυρόμενο φουσκωτό σκάφος για έλεγχο ύποπτων πλοίων, ραντάρ Μαρέκ, πυργίσκο FLIR στο ρύγχος, φωτογραφικό εξοπλισμό κ.λπ. Διακρίνονται οι περίκλειστοι πεντάφυλλοι έλικες, οι αγωγοί αέρα για τους αεροθαλάμους και οι κουκέτες για την ανάπαυση του πληρώματος.



ΕΡΟΠΛΟΙΟΥ ΜΑΧΗΣ



Καθώς το αερόπλοιο ανέρχεται η εξωτερική πίεση μικραίνει, και το ήλιο που περιέχεται διαστέλλεται ανεμπόδιστα. Επειδή όμως το περίβλημα είναι ελάχιστα ελαστικό, αν αυτή η κατάσταση δεν αντιμετωπιζόταν, η διαφορά πιέσεων θα μεγάλωνε μέχρι να προκληθεί ρήξη του περιβλήματος. Γι' αυτό υπάρχουν οι αεροθάλαμοι (ballonets), δύο ή περισσότεροι θάλαμοι μέσα στο περίβλημα αλλά απομονωμένοι από το ήλιο. Πριν την απογείωση είναι γεμάτοι αέρα και καταλαμβάνουν σημαντικό ποσοστό του εσωτερικού όγκου. Όταν το αερόπλοιο υψωθεί, το ήλιο διαστέλλεται και πιέζει τον αέρα των αεροθαλάμων αναγκάζοντάς τον να βγεί στην ατμόσφαιρα μέσω αυτόματων βαλβίδων. Όταν οι αεροθάλαμοι αδειάσουν εντελώς, το αερόπλοιο έχει φτάσει στο μέγιστο δυνατό ύψος. Κατά την κάθοδο, η εξωτερική πίεση αυξάνεται (αλλά και οι αεροδυναμικές δυνάμεις) και ο όγκος του αεροπλοίου τείνει να ελαττωθεί. Τότε αντλείται αέρας μέσα στους αεροθαλάμους, που ξαναφουσκώνουν, ελαττώνουν τον εσωτερικό όγκο που είναι διαθέσιμος στο ήλιο και διατηρούν σταθερή την πίεσή του. Χρειάζονται το λιγότερο δύο αεροθάλαμοι για ρύθμιση της ισορροπίας.

μπίνες στον άνω όροφο και ελαχιστοποιημένα επίπεδα θορύβου και κραδασμών. Μάλλον θα υπάρξουν προσπάθειες μείωσης του ίχνους ραντάρ με χρήση συνθετικών υλικών, ελαστικοποιημένου υφάσματος και μη μεταλλικών χρωμάτων. Το σύστημα ελέγχου πτήσης θα είναι ηλεκτρικό (Fly-by-Wire) ή και με οπτικές ίνες (Fly-by-Light). Τέλος, το ραντάρ και τα ηλεκτρονικά συστήματα θα έχουν την ίδια διάταξη με αυτήν του E-2C και θα υπάρχουν δύο βοηθητικές μονάδες ισχύος (APU) στροβιλογεννήτριες, που θα παρέχουν την απαιτούμενη ισχύ για το ραντάρ, τα συστήματα και τους ηλεκτροκινητήρες πρόωσης.

Η άλλη υποψηφιότητα προέρχεται από μια εταιρία που ιδρύθηκε μόλις το 1978, την Αίρσιπ Ίνταστρις και που γρήγορα αναδείχθηκε ο πρώτος κατασκευαστής αεροπλοίων στον κόσμο. Μέχρι στιγμής έχει κατασκευάσει πάνω από δέκα σκάφη, σε δύο μοντέλα, τα Σκάισιπ 500 και 600, πιστοποιημένα για μεταφορά επιβατών. Οι άνθρωποι της εταιρίας έφεραν νέα πνοή στη σχεδίαση των αερόπλοιων και υπάρχουν σχέδια για σκάφη μέχρι 100.000 κυβ. μέτρων. Το σχέδιο που προτείνουν ονομάζεται Σέντινελ 5000



Τα μόνα αερόπλοια που πετούσαν πριν μερικά χρόνια ήταν τα διαφημιστικά της Γκουντγίαρ. Σ' αυτήν την εντυπωσιακή φωτογραφία διακρίνονται τα βασικά στοιχεία τους: δύο αστεροειδείς κινητήρες με ωστικούς έλικες στα πλάγια της γόνδολας, οι δύο σωλήνες εισαγωγής αέρα στους αεροθαλάμους και ο τροχός προσγείωσης. Αξιοπρόσεκτα είναι τα τεράστια αντισταθμιστικά πτερυγίδια των πηδαλίων.

και θεωρείται ικανό για αποστολές διάρκειας 42 ημερών, με 6-8 ανεφοδιασμούς. Το Σέντινελ 5000 έχει πιο έντονα ατρακτοειδές σχήμα από το σχέδιο της Γκουντγίαρ, μήκος 108 μ., διάμετρο 30 μ. και όγκο 71.000 κυβ. μέτρα.

Θα μπορεί να μεταφέρει ονομαστικό φορτίο 23 τόννων. Το προωστικό του σύστημα αποτελείται από δύο υπερτροφοδοτούμενους κινητήρες ντήζελ της ιταλικής CRM και δύο στροβιλοελικοφόρους (πιθανόν που θα κινούν περίκλειστους έλικες). Οι πρώτοι δίνουν ταχύτητα πορείας 70 κόμβων (135 χαω) ενώ και οι τέσσερις μαζί σχεδόν 90 κόμβων (170 χαω). Το ραντάρ που θα τοποθετηθεί θα είναι βέβαια το APS-138, αλλά για άλλους πελάτες υπάρχει και η δυνατότητα των Έρικσον Σή Ζιράφ, ή του Γουεστινγκχάουζ TPS 63, το οποίο έχει πολύ μεγαλύτερη κεραία και λέγεται ότι είναι πιο αξιόπιστο και πιο αποδοτικό. Η Αίρσιπ Ίνταστρις υποστηρίζει τη χρήση βοηθητικής μονάδας ισχύος σε μορφή ντηζελογεννήτριας 50 kW, που θα επιτρέπει τη συλλογή νερού από την εξάτμιση για μερική αναπλήρωση της απώλειας βάρους από την κατανάλωση καυσίμων. Η γόνδολα του Σέντινελ είναι συμπιεζόμενη, κατασκευασμένη από συνθετικά υλικά, διαστάσεων 13×5×6 μ., θα μεταφέρει 15μελές πλήρωμα, θα διαθέτει πολύ περισσότερο διαθέσιμο όγκο από τη γόνδολα της Γκουντγίαρ. Το σύστημα ελέγχου πτήσης που εξελίσσεται από την GEC θα χρησιμοποιεί οπτικές ίνες και το περίβλημα θα χάνει λιγότερο από 10 % του ηλίου κάθε χρόνο. Στο σημερινό Σκάισιπ 500 οι απώλειες φτάνουν το 12 % ετησίως. Και σημειωτέον ότι το ήλιο κοστίζει πάνω από 500 δρχ. το κυβικό μέτρο, οπότε ο ρυθμός απώλειας ηλίου είναι σημαντικός παράγοντας στο κόστος λειτουργίας του αεροπλοίου.

Το Ναυτικό των ΗΠΑ ξεκίνησε το πρόγραμμά του με έμφαση στην έρευνα και συγκέντρωση στοιχείων για την τεχνολογία των σύγχρονων αερόπλοιων. Αρχικά (το 1982 - 83) οι δοκιμές αφορούσαν την έρευνα στις προόδους των μεθόδων πρόωσης και ελέγχου και αργότερα (το 1986) συνεχίστηκαν με δοκιμές επιχειρησιακής δυνατότητας. Τελικά κατέληξαν ότι για τα περαιτέρω χρειαζόταν ένα μεγαλύτερο αερόπλοιο από το Σκάισιπ 600 που χρησιμοποιούσαν ως τότε. Γι' αυτό και παρήγγειλαν στις τρείς εταιρίες μεγάλα αερόπλοια, με ηλεκτρονικά ήδη χρησιμοποιούμενα και χωρίς στρατιωτικών προδιαγραφών συστήματα για επίδειξη δυνατοτήτων και μελέτη των τομέων που χρειάζονται βελτιώσεις. Μόνο η Αίρσιπ Ίνταστρις και η Γκουντγίαρ ανταποκρίθηκαν, όπως είδαμε. Τα αεροσκάφη τους θα οδηγούσαν σε παρόμοια πλήρως επιχειρησιακά αερόπλοια για το ναυτικό των ΗΠΑ, ή θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν αυτούσια από λιγότερο απαιτητικούς πελάτες. Δυστυχώς όμως, ο προϋπολογισμός του ναυτικού μειώθηκε κατά 11 δισ. $ για το οικον. έτος 1988 και κάτω από την πίεση των επικριτών της ιδέας αναγκάστηκε να εγκαταλείψει το πρόγραμμα έρευνας και ανάπτυξης. Οι εταιρίες που είχαν εμπλακεί και πολλοί αξιωματούχοι του ναυτικού περιμένουν με αγωνία να καρποφορήσουν οι πολιτικές προσπάθειες για εξασφάλιση κονδυλίων. Μέχρι τότε όμως το πρόγραμμα θα είναι «παγωμένο».

Τα υπέρ και τα κατά

Δεν είναι μόνο το αμερικανικό ναυτικό που ενδιαφέρεται για αερόπλοια. Τα τελευταία χρόνια η USAF, δοκίμασε ένα Σκάισιπ για ανεφοδιασμό των βάσεων ραντάρ στον Αρκτικό Κύκλο. Η RAAF (Αυστραλιανή Αεροπορία) ενδιαφέρεται κι αυτή για ένα αερόπλοιο έγκαιρης προειδοποίησης και η αμερικανική Ακτοφυλακή (της οποίας το πρόγραμμα αεροπλοίων ακυρώθηκε το 1985) δοκιμάζει τα Σκάισιπ 500 / 600 για θαλάσ-

σιες περιπολίες. Το γαλλικό Ναυτικό και η ακτοφυλακή δοκίμασε το 1984 ένα Σκάισιπ εφοδιασμένο με ραντάρ, MEL Μαρέκ ΙΙ και ένα φουσκωτό ταχύπλοο Ζόντιακ με το οποίο δύο μέλη του πληρώματος μπορούσαν να κατέβουν και να κινηθούν στην επιφάνεια της θάλασσας. Προτίθεται να τα χρησιμοποιήσουν για έλεγχο θαλασσίων οδών, έρευνα και διάσωση και καταδίωξη λαθρεμπόρων.

Υπάρχουν κι άλλοι ρόλοι που μπορούν να εκτελεσθούν από αερόπλοια. Αναφέρονται οι συνοδείες νηοπομπών και ο ανθυποβρυχιακός αγώνας, η ναρκαλιεία - καταστροφή ναρκών, ο ηλεκτρονικός πόλεμος και υπάρχουν αναφορές για χρησιμοποίησή τους στο SDI, τον «Πόλεμο των Άστρων». Πιθανόν να χρησιμοποιηθούν σαν φορείς ευαίσθητων ανιχνευτών υπερύθρων ή και ραντάρ.

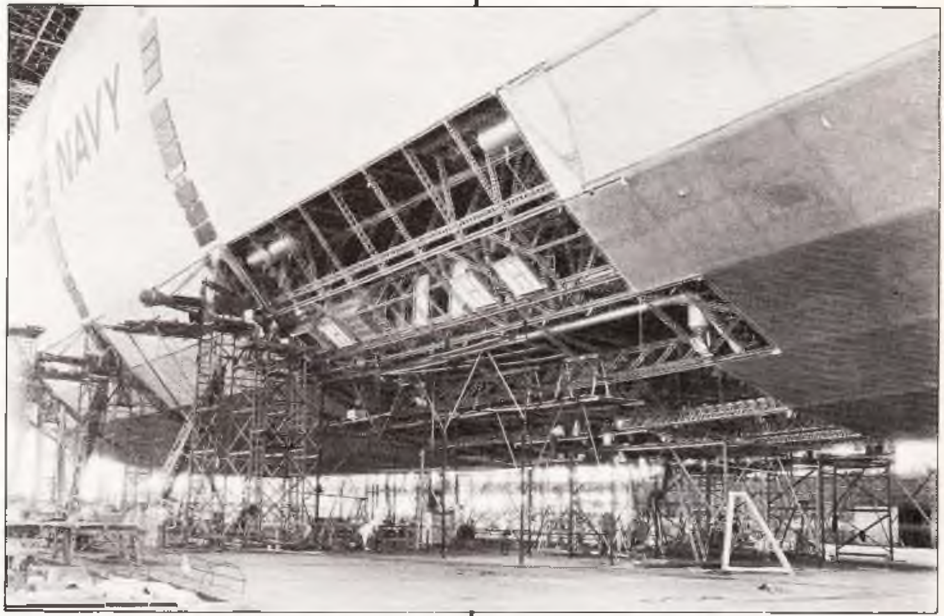
Οι αντιτιθέμενοι στην ιδέα του αερόπλοιου υποστηρίζουν ότι είναι ευαίσθητο στις καιρικές συνθήκες, δυσκίνητο και πολύ τρωτό στα πλήγματα. Όμως, όταν βρίσκεται σε πτήση το αερόπλοιο συμπεριφέρεται καλύτερα από πλοία επιφανείας σε τρικυμία. Σε δοκιμές του Αμερικανικού Ναυτικού τα αερόπλοια αντιμετώπισαν με επιτυχία το χειρότερο καιρό του Β. Ατλαντικού. Μόνο κοντά στο έδαφος και ιδιαίτερα στις φάσεις πρόσδεσης και αποσύνδεσης άνεμοι ισχυρότεροι των 25 κόμβων είναι επικίνδυνοι. Τα μελλοντικά αερόπλοια θα μπορούν να αντιμετωπίσουν ανέμους μέχρι 55 κόμβων χάρη στα νεώτερα συστήματα ελέγχου και σε κινητήρες πλάγιας ώθησης σε πλώρη και πρύμνη. Πάντως κατά τη διάρκεια του τελευταίου πολέμου, μόνο ένα 13 % των προγραμματισμένων αποστολών αεροπλοίων δεν πραγματοποιήθηκαν λόγω καιρικών συνθηκών και μηχανικών βλαβών.

Η τρωτότητα του αερόπλοιου πάλι ίσως να μην είναι τόσο σοβαρή όσο φαίνεται. Το πιο αποτελεσματικό όπλο εναντίον τους θα είναι πολυβόλα μεγάλης ταχυβολίας με οπτική καθοδήγηση: το λεπτό περίβλημα έχει πολύ μικρή αντανακλαστικότητα στο ραντάρ και τα συστήματα ελέγχου πυρός ελεγχόμενα με ραντάρ, (αλλά και οι πυροσωλήνες προσέγγισης) θα δυσκολευτούν πολύ να λειτουργήσουν. Ακόμη όμως και μια μεγάλη τρύπα στο περίβλημα δεν θα σημαίνει την άμεση πτώση του σκάφους: έχει υπολογιστεί ότι με την υπερπίεση των 0,007 ατμοσφαιρών που έχει το περιεχόμενό του, ένα αερόπλοιο 70.000 κυβ. μέτρων θα κάνει περί τα 20 λεπτά μέχρι να πέσει στη θάλασσα από 1500 μέτρα ύψος, αν δημιουργηθεί οπή πολλών μέτρων διαμέτρου.

Υπάρχουν εξάλλου μέθοδοι ώστε το περίβλημα να αυτοεπισκευάζεται, τουλάχιστο για μικρορήγματα. Η καλύτερη βέβαια άμυνα είναι να μη σε βρεί ο εχθρός! Όπως γράφτηκε και πιο πάνω, το περίβλημα είναι σχεδόν διαφανές στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα του ραντάρ και η γόνδολα από συνθετικά υλικά το ίδιο. Η εταιρία Πλέσεϊ θα παράγει υλικά απορρόφησης κυμάτων ραντάρ (RAM) για το Σέντινελ 5000. Επίσης, τα ραντάρ phased array διάταξης φάσης, μπορούν να έχουν χαρακτηριστικά που να κάνουν δυσκολότατη την εντόπισή τους. Σαν τελευταία λύση βέβαια υπάρχουν τα ηλεκτρονικά αντιμέτρα, τα αερόφυλλα, οι φωτοβολίδες και τα όπλα εγγύς άμυνας (πύραυλοι και ταχυβόλα όπλα). Ίσως όμως να μην χρειαστούν αυτά: σε δοκιμές εντόπισης, πιλότοι μαχητικών μόλις και μετά βίας κατάφεραν να δούν το αερόπλοιο - στόχο από απόσταση μικρότερη του χιλιομέτρου.

Το κόστος των αερόπλοιων είναι γενικά μικρό. Ένα σκάφος με φορτίο 30 τόννων (= καύσιμα + πλήρωμα + εξοπλισμός + εφόδια) υπολογίζεται ότι στοιχίζει περί τα 15 εκατ. $, ενώ άλλα τόσα στοιχίζει και ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός (τιμές 1985). Συγκριτικά, ένα απλό αεροσκάφος θαλάσσιας περιπολίας φτάνει τα 20 - 25 εκατ. $ κι ένα απλό αεροσκάφος έγκαιρης προειδοποίησης τα 35 - 40 εκατ. $. Ούτε το ένα ούτε το άλλο αεροσκάφος όμως έχουν την αυτονομία του

▶ 97



Παλιό στερεό πηδαλιουχούμενο αερόπλοιο της εποχής του μεσοπολέμου (εδώ το USN Άκρον). Τα στερεά αερόπλοια ήταν τα πιο διαδεδομένα στις μεγάλες διαστάσεις.

Χαρακτηριστικά αεροπλοίων

Γενικά έχουν περισσότερα κοινά με τα πλοία παρά με τα αεροσκάφη:

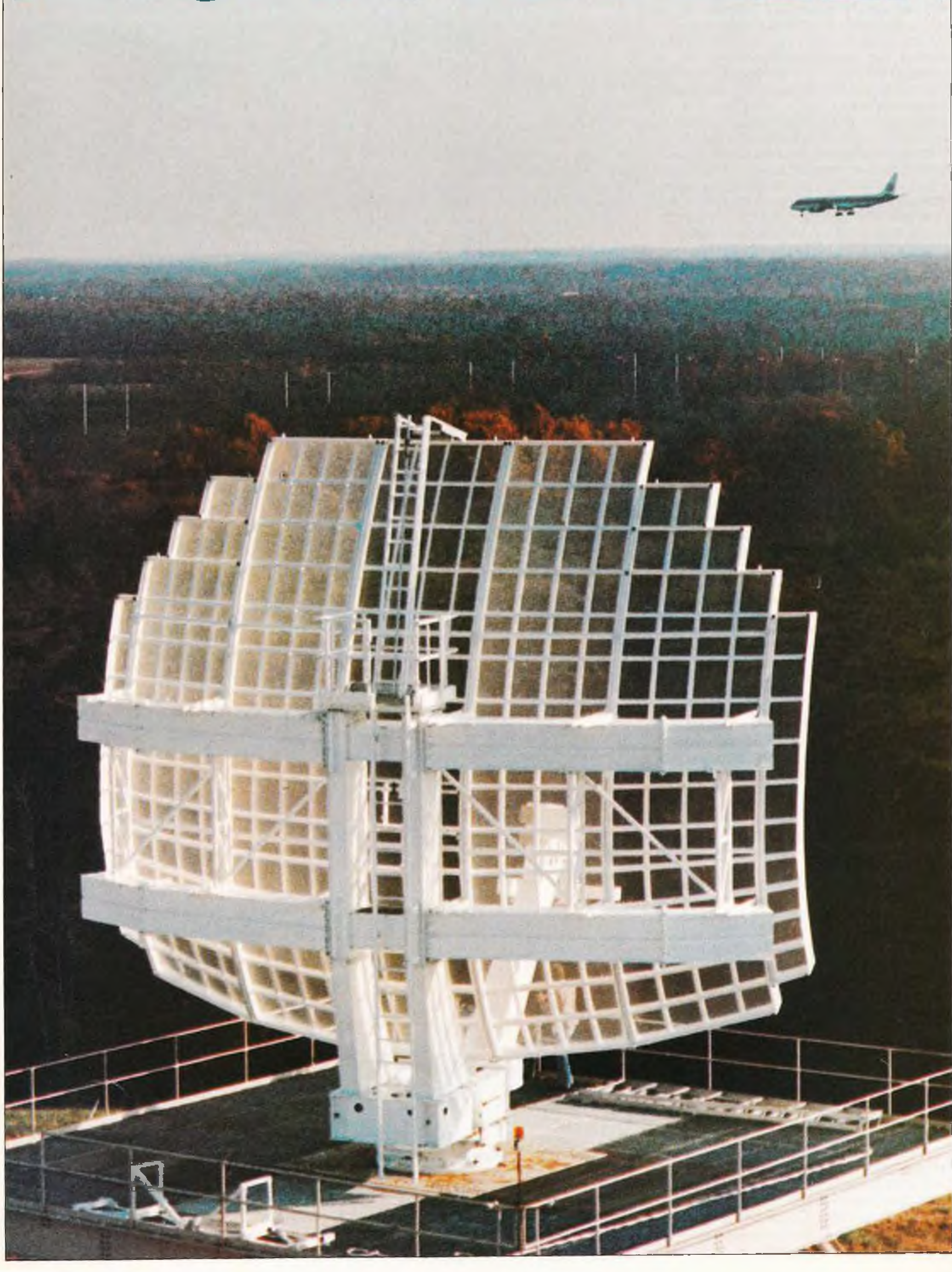
- Μεγάλο μέγεθος και αδράνεια
- Μεγάλη αυτονομία σε μικρές ταχύτητες
- Μεγάλο διαθέσιμο όγκο
- Μικρό κόστος κτήσης και λειτουργίας
- Μεγάλο ορίζοντα (οπτικό και ραντάρ)
- Χαμηλό υπέρυθρο, ακουστικό και ηλεκτρομαγνητικό ίχνος
- Μεγαλύτερες ταχύτητες από τα πλοία (40 - 90 κόμβοι)
- Δυνατότητα ανεφοδιασμού (εν πλώ)
- Μεγάλη κατανάλωση σε μεγάλες ταχύτητες
- Αδυναμία επίτευξης μεγάλων υψών
- Σχετική τρωτότητα
- Σχετική ευπάθεια στις άσχημες καιρικές συνθήκες στις φάσεις κοντά στο έδαφος
- Δυσκολία επιχειρησιακής προσαρμογής με τα άλλα όπλα.

Συγκριτικός πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

	Skyship 5000	Goodyear ZPG	Skyship 500	Goodyear Europa
Μήκος	130 μ.	123 μ.	51 μ.	58,5 μ.
Διάμετρος	32 μ.	26 μ.	18 μ.	14 μ.
Όγκος	71.000 κμ.	43.000 κμ.	5140 κμ.	5750 κμ.
Ολ. φορτίο (καύσιμα + ωφέλιμο)	22,7 τον.	10,4 τον.	1,3τον.	:
Οροφή Πτήσης	1500 - 3000 μ.			—
Ταχυτ. Μέγιστη	160 χαω	περ. 160 χαω	110 χαω	90 χαω
Ταχυτ. Πορείας	75 - 130 χαω	περ. 100χαω	περ. 85 χαω	
Αυτονομία*	60 ωρ.× 74 χαω = 4400 χλμ. ή 18 ωρ. + 130 χαω = 2300 χλμ.	:	23 ωρ. × 55 χαω = 1300 χλμ. (με 1500 κ. 4 ωρ. × 100 χαω = 400 χλμ. ωφέλιμο φορτίο)	:
Πλήρωμα	15	12	2 +14 επιβ. μεγ.	
Κινητήρες	2 ντηζελ CRM, V-12, 1800 ίπ. + 2 τουρμποπρόπ	2 στροβιλογεννήτριες και 2 ηλεκτροκινητήρες Γκούλντ 1500 ίπ. + 2 τουρμποπρόπ P & W /Γκαρέτ.	2 Πόρσε 930, ×200 ίπ.	2 Κοντινένταλ σωλ. × 210 ίπ.

*** Με 15% ρεζέρβα.**

ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙ



ΞΗ ΤΟΥ ΡΑΝΤΑΡ ΣΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

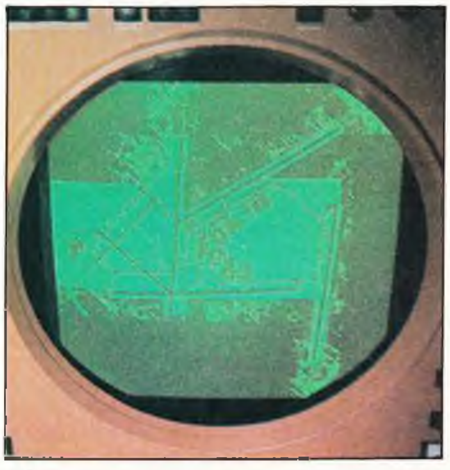
Καταλαμβάνει λίγο χώρο, είναι αθόρυβο, απαιτεί μικρές δαπάνες συντήρησης και περνά σχεδόν απαρατήρητο τώρα που η εξέλιξη της τεχνολογίας θέλει την κεραία του σταθερή και ηλεκτρονική. Πώς φτάσαμε όμως από τα αρχαία ραντάρ του Β΄ Π.Π. στα σημερινά υπερσύγχρονα ραντάρ ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας; Η συναρπαστική ιστορία που ακολουθεί μας αποκαλύπτει όλες τις λεπτομέρειες.

του Γιάννη Μανσόλα

Σύμβολο της υψηλής τεχνολογίας σε περιοδικά και διαφημιστικά «σποτ» στην τηλεόραση και τον κινηματογράφο, η περιστρεφόμενη κεραία ενός Ραντάρ, συμβολίζει ίσως περισσότερο από οτιδήποτε άλλο, την επινοητικότητα και ευρηματικότητα του Ανθρώπου του αιώνα μας. Αν και γνωστότερο από τις πολεμικές εφαρμογές από τις οποίες και ξεκίνησε, το Ραντάρ έχει προσφέρει και προσφέρει ακόμα ένα αξιοθαύμαστο ειρηνικό έργο, αφιερωμένο στην ασφάλεια του επιβατικού κοινού και στην, τεράστια πράγματι, οικονομική ανάπτυξη των αερομεταφορών. Είναι ακόμα αλήθεια ότι οι πόλεμοι στον αέρα υπήρξαν και πριν από την εφεύρεση αυτής της συσκευής και γράφτηκαν όμορφες σελίδες στην αεροπορική ιστορία όταν ακόμα οι ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες δεν σάρωναν τους αιθέρες για να εντοπίσουν αεροπλάνα. Στην πολιτική αεροπορία όμως τα πράγματα ήταν και είναι εντελώς διαφορετικά. Το Ραντάρ εδώ αποδείχτηκε το μόνο εργαλείο πάνω στο οποίο βασίστηκε όλη η σημερινή πρόοδος της. Ήταν και είναι ο μοχλός κίνησης ενός κόσμου που ζει εξαιρετικά έντονα από πάνω μας κάθε μέρα και που αναπτύσσεται με ταχύτατους ρυθμούς.
Χωρίς το Ραντάρ δεν υπάρχει καμία απολύτως αμφιβολία ότι η πολιτική αεροπορία δεν είχε πιθανότητα να αναπτυχθεί στα σημερινά επίπεδα γιατί δεν θα μπορούσε ποτέ να εξασφαλίσει στον απαραίτητο βαθμό τον ασφαλή διαχωρισμό των πτήσεων.
Το μεγάλο αυτό εργαλείο του ελεγκτή εναέριας κυκλοφορίας εκτελεί σήμερα, παντού στον κόσμο, ένα έργο αφιερωμένο αποκλειστικά στον άνθρωπο. Αθόρυβο, χωρίς δυσάρεστες παρενέργειες όπως άλλες μορφές του τεχνολογικού πολιτισμού, το Ραντάρ είναι ο οπτικός μηχανισμός των συστημάτων εναέριας κυκλοφορίας που εποπτεύουν και καθοδηγούν τις χιλιάδες πτήσεις της πολιτικής αεροπορίας 24 ώρες το 24ωρο.

ΜΙΑ ΣΥΝΑΡΠΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΚΟΥΡΣΑ

Ο 20ος αιώνας είναι γεμάτος από επιστημονικές αποκαλύψεις που σημαδεύουν πια την καθημερινή μας ζωή. Για μερικές από αυτές δόθηκαν επίπονες επιστημονικές μάχες. Πιθανόν, η πιο μυθιστορηματική απ΄ όλες είναι ο μακρύς σχετικά, και γεμάτος «σασπένς» αγώνας δρόμου για την κατασκευή και λειτουργία του radar. Ο αγώνας δόθηκε βασικά από τους Άγγλους και τους Γερμανούς που σήκωσαν τόσο το θεωρητικό όσο και πειραματικό βάρος απ΄ όλον τον κόσμο, σε έναν αγώνα ταχύτητας, χωρίς σταθερό προβάδισμα και με απροσδόκητη επικράτηση των πρώτων έναντι των δευτέρων, στα κρίσιμα χρόνια των αρχών του 2ου Παγκοσμίου Πολέμου. Ήδη από το 1873, ο Άγγλος Τζ. Μάξγουελ διατυπώνει τους νόμους της φυσικής που αφορούν στην ύπαρξη και διάδοση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Το 1879 ο επίσης Άγγλος Χιούζ, χρησιμοποιώντας μια μπαταρία, ένα πηνίο και ακουστικά θα πετύχει με πολύ απλό τρόπο την πρώτη πειραματική απόδειξη της λήψης αυτών των κυμάτων. Αλλά ο Γερμανός Χερτζ το 1883 θα πετύχει την παραγωγή τους με δίπολα, θα αποδείξει την πόλωσή τους και για πρώτη φορά, την ικανότητα να ανακλώνται πάνω σε μεταλλικές επιφάνειες. Από τότε οι Γερμανοί ασχολήθηκαν σταθερά με το να αναπτύξουν διατάξεις που θα αξιοποιούσαν ολοένα και περισσότερο αυτά τα φαινόμενα. Η ιδέα της χρήσης της ανάκλασης κυμάτων για ανίχνευση μεταλλικών αντικειμένων που εκτίθενται σε ηλεκτρομαγνητικά κύματα πρέπει να ξεκίνησε από τότε, αλλά επίσημα πια αποκτά σάρκα και οστά το 1904 όταν ο επίσης Γερμανός Χαλσμέγιερ δημοσιεύει μελέτη που



Εδώ βλέπουμε μια οθόνη ραντάρ που απεικονίζει το έδαφος ενός αεροδρομίου. Πολύτιμο βοήθημα του πύργου ελέγχου σε βόρειες χώρες με πολλές ομίχλες. Απεικονίζονται όχι μόνο αεροσκάφη, αλλά και σχήματα, ειδικοί χώροι κ.λπ.

αποβλέπει στην εκμετάλλευση των ανακλάσεων για εντοπισμό πλοίων στην ομίχλη. Οι τεχνικές δυσκολίες αλλά κυρίως ο 1ος Π.Π., που χάθηκε για την Γερμανία, σταματούν την εξέλιξη. Μόλις όμως το 1922, ο ιταλικής καταγωγής Μαρκόνι, αλλά που έχει αποκτήσει αγγλική υπηκοότητα και εργάζεται στην Αγγλία, αναγγέλει επίσημα την πρόθεσή του να προχωρήσει στην κατασκευή ενός «ραδιοεντοπιστή», βασισμένος στην επιτυχία ενός πειράματος που πρόσφατα είχε κάνει το αμερικανικό ναυτικό στον ποταμό Πότομακ. Συγκεκριμένα, στις δύο όχθες εγκατέστησαν έναν πομπό και ένα δέκτη. Ο δέκτης ελάμβανε κανονικά τους παλμούς του πομπού, αλλά όταν ένα πολεμικό καράβι διέσχισε το ποτάμι και τοποθετήθηκε ανάμεσά τους, παρατηρήθηκαν πολλαπλά φαινόμενα συμβολών, πράγμα που σαφώς απέδειξε ότι η παρουσία του πλοίου είχε δημιουργήσει ανακλάσεις. Το 1924 οι φυσικοί Άπλετον και Μπάρνετ εκπέμπουν προς την ατμόσφαιρα ραδιοκύματα μεσαίων κυμάτων, στο Μπόρνεμουθ της Αγγλίας. Τα ραδιοκύματα ανακλώνται από μία άγνωστη επιφάνεια, που είναι η ιονόσφαιρα. Η ιδιότητα της ανάκλασης οφείλεται στην ύπαρξη ιόντων και ελευθέρων φορτίων, όπως συμβαίνει και μέσα στα μέταλλα. Γενικά όλα τα υλικά μπορούν να προκαλέσουν τέτοιες ανακλάσεις αλλά η ανακλαστική ικανότητα ποικίλλει έντονα από το ένα υλικό στο άλλο. Για κάποιον ανεξήγητο, αρχικά, λόγο το πείραμα αυτό κερδίζει την φήμη του πρόδρομου προς τον ραδιοεντοπιστή. Η αλήθεια είναι ότι οι δημοσιογράφοι εκείνης της μεσοπολεμικής περιόδου έγραφαν όλο και πιο συχνά για τη μαγική δύναμη των ραδιο-ακτίνων πράγμα που συνδυάζεται και με την έντονη τάση για επιστημονική φαντασία της εποχής. Αλλά το 1930, οι εφημερίδες αρχίζουν να γράφουν για ένα νέο μυστικό όπλο, την «ακτίνα θανάτου», μια δέσμη ραδιοκυμάτων δηλαδή που μεταφέροντας μεγάλη ενέργεια κατακαίει τα πάντα στο πέρασμά της. Τα δημοσιεύματα βέβαια υπερβάλλουν, κρύβουν όμως μια πραγματικό-



Οθόνη Radar και ο χειριστής της. Μέσω του Light Pen που σημαδεύει ένα στόχο στην οθόνη, στέλνονται ορισμένες εντολές στον ηλεκτρονικό υπολογιστή που επιμελείται της απεικόνισης. Οι απαντήσεις αναγράφονται στο κάτω μέρος της οθόνης.

τητα: Στα ερευνητικά εργαστήρια της RAF - Βασιλική Αγγλική Αεροπορία - οι επιτελείς έχουν ζητήσει από την επιστημονική ομάδα του Ρόμπερτ Γουότσον Γουάτ να μελετήσει ένα τέτοιο ενδεχόμενο. Η μελέτη αποδεικνύει ότι με τα παρόντα μέσα δεν υπάρχει πιθανότητα παρόμοιας κατασκευής, αλλά ο Γουότσον Γουάτ εμπνέεται και προτείνει άλλες εφαρμογές που στηρίζονται κυρίως στην ραδιοεντόπιση, των ιπταμένων αεροσκαφών, που όλοι πια συζητούν ότι θα είναι γερμανικά που θα εισβάλλουν στη νησιωτική Αγγλία, σε έναν επικείμενο πόλεμο.

Πρέπει να πούμε εδώ, ότι σημαντικός κινητήριος μοχλός δεν είναι οι πολιτικές εξελίξεις, όσο η διατύπωση, για πρώτη φορά, δογμάτων αεροπορικού πολέμου, που συζητήθηκαν ιδιαίτερα έντονα αυτήν την περίοδο.

Με βάση τα δόγματα αυτά, το βομβαρδιστικό αεροπλάνο θα είναι ο κατακτητής του μέλλοντος. Τίποτα δεν μπορεί να το σταματήσει, ενώ εκείνο ανεμπόδιστα πια μπορεί να καταστρέφει τα μετόπισθεν, ώσπου η αμυνόμενη χώρα καταρρέει αδύναμη και τσακισμένη. Έτσι οι Άγγλοι έχουν κάθε λόγο να σκέφτονται έντονα το radar και πρώτοι αυτοί θα είναι οι πολέμιοι αυτών των δογμάτων, συνδέοντας μάλιστα άμεσα ένα αεροπορικό αμυντικό σύστημα στο καταδιωκτικό αεροπλάνο και στις πληροφορίες του radar. Αλλά την ίδια εποχή, οι Γερμανοί που έχουν ανακάμψει και ασχολούνται γοργά με τις πολεμικές τέχνες έχουν προχωρήσει πολύ. Μεταφέροντας τις ιδέες του σονάρ - ηχοεντοπιστή - και στα ραδιοκύματα, ο Ρούντολφ Κούνολντ, προκαλεί εκπομπές κυμάτων, συλλαμβάνει τις ανακλάσεις και μετρά από το χρόνο που παρεμβάλλεται την απόσταση του σώματος που προκαλεί την ανάκλαση ως προς τον πομπό. Το 1935 οι Γερμανοί δουλεύουν ραδιο-αποστασιόμετρα με ικανότητα μέτρησης μέχρι 12 μιλίων αρχικά, αλλά στα τέλη του 1936 η εμβέλεια έφτασε τα 70 μίλια. Τα πειράματα έγιναν στις ακτές με αντικείμενο τα πλοία. Συμπτωματικά όμως και για πρώτη φορά στον κόσμο, καθώς ένα σμήνος αεροπλάνων πέρασε κοντά απ' αυτά, μετρήθηκαν και οι αποστάσεις τους ταυτόχρονα. Οι Γερμανοί θα ήταν οι πρώτοι που εντόπισαν αεροπλάνα με ραδιοκύματα. Το 1938 οι συλλαμβάνουν την ιδέα να τοποθετηθεί και ένα κάτοπτρο πίσω από τον πομπό για να διευκολύνει και την εστίαση της δέσμης και τη λήψη των κυμάτων. Από την άλλη πλευρά της Μάγχης οι Άγγλοι πληροφορούνται, με κατασκοπευτικά μέσα, την πρόοδο των αντιπάλων τους και πανικοβάλονται, αφού επιπλέον γνωρίζουν και την ισχύ της γερμανικής αεροπορίας που είναι η πιο δυνατή στην Ευρώπη. Τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν προκύπτουν από την κατάστρωση των πρακτικών προβλημάτων. Για να πετύχουν ουσιαστική πληροφορία προειδοποίησης έξω από τις βρετανικές ακτές, οι Άγγλοι πρέπει να εξασφαλίσουν εμβέλεια μεταξύ 100 και 200 μιλίων. Γι' αυτό έπρεπε:

- Να κατασκευαστεί μία πηγή παραγωγής ραδιοκυμάτων τόσο ισχυρή που να εξασφαλίζει δυνατότητα σύλληψης του ανακλωμένου σήματος, που θα έχει ήδη εξασθενήσει μετά από τη μακρινή διαδρομή του.
- Να χρησιμοποιηθούν κύματα μικρού μήκους που να είναι συγκρίσιμα με τις διαστάσεις των αεροσκαφών, για να είναι αξιόπιστες οι ανακλάσεις, και
- Να αναπτυχθεί η τεχνολογία κυκλωμάτων για παρόμοιες συχνότητες.

Ο Γουότσον Γουάτ και οι Άγγλοι γενικά, ήξεραν καλά ότι έρχονταν δεύτεροι, αλλά κατάφεραν ένα μοναδικό έργο. Πιεσμένοι από το χρόνο κατάφεραν να πετύχουν μέσα σε ελάχιστο διάστημα την επίλυση όλων των παραπάνω προβλημάτων κόβοντας το νήμα την τελευταία στιγμή. Το σύνθημα της αγγλικής ερευνητικής ομάδας, ενδεικτικό της αποφασιστικότητας αλλά και της παραγωγικότητας που επέδειξε ήταν "Second, Best Tomorrow", που στα ελληνικά αποδίδοντας την ουσία του συνθήματος θα λέγαμε «Οι δεύτεροι, καλύτεροι». Τα αποτελέσματα αυτής της δουλειάς ήταν κατ' αρχήν η εφεύρεση της λυχνίας Magnetron. Η λυχνία αυτή χρησιμοποιεί την παλμική ταλάντωση μιας δέσμης ηλεκτρονίων διαμορφωμένης σε «πακέτα», που εμφανίζει δηλαδή πυκνώματα και αραιώματα. Κάτω από την επίδραση δυνατού μαγνητικού πεδίου τα πακέτα αυτά κινούνται με καμπύλες τροχιές προς μία κυλινδρική άνοδο κατάλληλα αυλακωμένη ώστε να σχηματίζονται περιοχές ηλεκτρικού δυναμικού σε μορφή εναλασσομένου πεδίου. Οι συχνότητες που αναπτύσσονται είναι μεγάλες αλλά οι ερευνητές μένουν ιδιαίτερα κατάπληκτοι από την ισχύ εξόδου: 400 Watt!, ενώ μέχρι τότε καμία άλλη διάταξη δεν είχε ξεπεράσει τα 50. Δεν περνάει λίγος καιρός και μετά από μερικές βελτιώσεις στην πρώτη δοκιμή η ισχύς θα ξεπεράσει τα 200 Kilowatts!! καλύπτοντας άνετα μια ακτίνα 120 Ναυτ Μιλίων. Οι συχνότητες είναι περίπου 30 MHz και άρα το μήκος κύματος 10 μέτρα, δηλαδή κάπου 3 με 5 φορές πιο μικρό από το εκπέτασμα πτερύγων των αεροπλάνων και άρα αρκετά «λεπτά» για να τα ανιχνεύσουν με ακρίβεια. Στο Ορφορντνές του Σάφολκ στήνεται το πρώτο δίκτυο κεραιών μιας αλυσίδας σταθμών radar με το όνομα Chain Home Radar και οι Άγγλοι εξασκούνται συνεχώς χρησιμοποιώντας σαν στόχους την πολιτική αεροπορία που πετά πάνω από τη Μάγχη. Η εικόνα της ανάκλασης εμφανίζεται σε μια κλασική καθοδική λυχνία όπως των σημερινών παλμογράφων. Οι παλμοί που επιστρέφουν σαν αποτέλεσμα της ανάκλασης εμφανίζονται σαν τυπικοί παλμοί κι όχι σαν κουκίδες, όσο δε πιο μεγάλο είναι το πλάτος των παλμών τόσο πιο κοντά είναι οι στόχοι ή περισσότεροι σε πλήθος. Η απεικόνιση όμως δεν είναι καθαρή και χρειάζεται προσπάθεια για να εκτιμηθεί το αποτέλεσμα, όμως οι πρώτοι χειριστές αποκτούν πείρα και ήδη στο τέλος του 1939 που θα αρχίσει και ο πόλεμος, το επίπεδο είναι σχεδόν άριστο.

Ουσιαστικά βέβαια η διάταξη λειτουργεί σαν ανιχνευτής και αποστασιόμετρο απ' όπου και η τελική ονομασία Radar ή Radio Detection And Range που σε απλή απόδοση του όρου θα λέγαμε Ανιχνευτής Ραδιοκυμάτων και υπολογιστής Απόστασης. Οι κεραίες του συστήματος δεν είναι περιστρεφόμενες και δεν έχουν κάτοπτρο όπως σήμερα, μοιάζουν περισσότερο με μεγάλες ραδιοφωνικές αντένες. Μία ομάδα κεραιών είναι πομποί και μία άλλη δέκτες οπότε η θέση των εισβολέων βρίσκεται από τον υπολογισμό αποστάσεων από διάφορους σταθμούς.

ΚΡΙΣΙΜΗ ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΜΑΧΗ ΤΗΣ ΑΓΓΛΙΑΣ

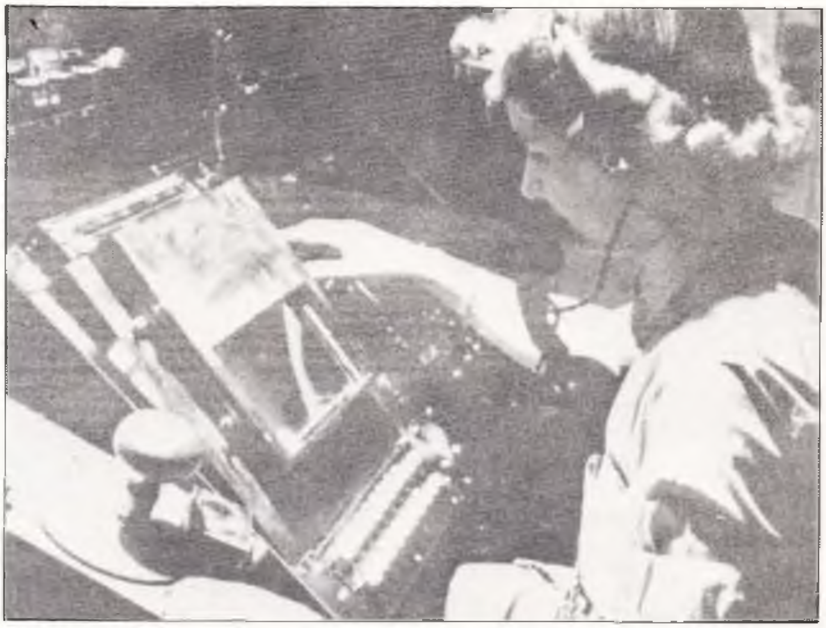
Η μάχη της Αγγλίας είναι από τα πιο γνωστά πολεμικά γεγονότα του 2ου Παγκοσμίου Πολέμου. Δεν θα άξιζε να την παρουσιάσουμε σ' αυτό το άρθρο, αν δεν ήταν άμεσα συνδεδεμένη με το radar και που ήταν και η πρώτη στον κόσμο που εξαρτήθηκε απ' αυτό. Το καλοκαίρι του 1940 οι Γερμανοί επιτίθενται μαζικά για να εξολοθρεύσουν τη RAF που υστερεί αριθμητικά 4 προς 1, προλειαίνοντας το έδαφος για μια απόβαση. Αλλά οι Άγγλοι κατέχουν ένα νέο μοναδικό όπλο, που μάλιστα το έχουν οργανώσει με έναν τρόπο που θα περιγράψουμε παρακάτω και που είναι το πρώτο κέντρο επιχειρήσεων ανάσχεσης και ο πρόγονος των κέντρων εναέριας κυκλοφορίας. Οι πληροφορίες από τα radar όπως συνεκτιμώνται από τους διάφορους σταθμούς αλλά και από φυλάκια παράκτιων παρατηρητών, συλλέγονται με τηλεφωνικές γραμμές σε μία ειδική αίθουσα.

Εκεί καθορισμένοι αξιωματικοί καθοδηγούν σμηνίτες που τοποθετούν σημάδια που αντιπροσωπεύουν σμήνη πάνω σε ένα μεγάλο επιτραπέζιο χάρτη, και έτσι σχηματίζεται μία εικόνα της ευρύτερης περιοχής των επιχειρήσεων. Άλλη ομάδα αξιωματικών αποφασίζουν για την έκδοση εντολών θέτοντας σε ετοιμότητα, απογειώνοντας σμήνη, κ.λπ. έτσι ώστε να αντιμετωπίζουν την κατάσταση. Έχοντας υπ' όψη τη γεωγραφική θέση των σμηνών οι ελεγκτές αυτοί αξιωματικοί δίνουν ακόμα και εντολές πορείας, ανόδου ή καθόδου έτσι που να τοποθετούν τα φίλια σμήνη σε πλεονεκτική θέση για ανάσχεση. Για πρώτη φορά εκτιμώνται στοιχεία που στο εξής θα δεθούν με τον έλεγχο εναέριας κυκλοφορίας όπως είναι οι επιδόσεις των αεροσκαφών, ο βαθμός ανόδου / καθόδου κ.λπ. Αυτά τα στοιχεία εξάλλου θα καθορίσουν και το μεγάλο μέρος από το συνολικό αποτέλεσμα γιατί αν η εντολή απογείωσης αργήσει τότε τα αεροσκάφη θα φτάσουν καθυστερημένα και σε ύψος μειονεκτικό σε σχέση με τους Γερμανούς, αν αντίθετα η εντολή δοθεί νωρίς τότε υπάρχει κίνδυνος να τελειώσουν τα καύσιμα γρήγορα και πάνω στο

κορύφωμα της μάχης να χρειασθεί να ανακληθούν τα σμήνη, πάλι προς όφελος του εχθρού. Το σύστημα όμως αυτό τελικά θα καθοδηγήσει σωστά και αποτελεσματικά τους γενναίους Άγγλους πιλότους. Ήταν αλήθεια ότι το radar δεν κατέρριπτε αεροσκάφη, αλλά χωρίς αυτό οι αμυνόμενοι Βρετανοί θα 'χαν χάσει κάθε πιθανότητα έγκαιρης προειδοποίησης οπότε η ιστορία θα είχε σίγουρα γραφτεί διαφορετικά. Είναι ακόμα αλήθεια ότι δεν υπάρχει ούτε ένα βιβλίο αφιερωμένο σ' αυτήν την πολεμική επιχείρηση που να μην επισημαίνει την συμβολή του radar. Κι απ' την άλλη μεριά οι Γερμανοί εν τω μεταξύ τι είχαν κάνει; Εντελώς απροσδόκητα οι έρευνες των Γερμανών, που ίσως είχαν στρέψει αλλού τα ενδιαφέροντά τους, σταμάτησαν τις εφαρμογές με τη ραδιοεντόπιση στην κατασκευή αποστασιομέτρων ή τηλεμέτρων για το αντιαεροπορικό μόνο πυροβολικό και για το ναυτικό, αλλά αναγκάστηκαν να εξελίξουν κάτι παρόμοιο με τους Άγγλους αργότερα κατά το 1944, όταν πια αυτοί είχαν περάσει με τη σειρά τους στην άμυνα. Παρ' όλα αυτά οι Άγγλοι είχαν υπερεκτιμήσει τις γερμανικές προόδους στην πράξη. Αξίζει να αναφερθεί η εξής ανέκδοτη ιστορία: Όταν τα τέλη του 1939 το θωρηκτό τσέπης Φον Σπέε αυτοβυθίστηκε στις εκβολές του Λα Πλάτα εκάθησε στα αβαθή νερά. Το επόμενο βράδυ, μέσα στο σκοτάδι μια μικρή βαρκούλα έφερε δύο άτομα από την παραλία κοντά στο ναυάγιο. Το κατάρτι εξείχε απ' το νερό και οι δύο αυτοί άνθρωποι σκαρφάλωσαν απάνω του. Στην άκρη του καταρτιού υπήρχε το κάτοπτρο του ραδιοτηλεμέτρου. Τα δύο αυτά άτομα, που δεν ήταν παρά Άγγλοι πράκτορες που μάζευαν πληροφορίες για το ναυτικό ειδοποίησαν ότι οι Γερμανοί είχαν ένα τέλειο σύστημα ραδιοεντόπισης, πράγμα που εθορύβησε σε υπερβολικό σημείο το ναυαρχείο. Κι όμως στο τέλος του 1940, οι Άγγλοι έχουν ήδη εγκαταστήσει radar στα δικά τους καράβια και στο Ταίναρο κερδίζουν μία σπουδαία νίκη ενάντια στον ιταλικό στόλο, που δεν μπορεί να εξηγήσει την ευστοχία τους μέσα στο σκοτάδι. Φαίνεται από αυτό ότι ούτε οι Γερμανοί δεν είχαν πληροφορήσει τους συμμάχους τους, ή ίσως δεν είχαν ακόμα μεγάλη εκτίμηση στο radar σαν πολεμικό μέσο, εκείνην την εποχή τουλάχιστον.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΠΟΛΕΜΟ

Στη διάρκεια του πολέμου, και μάλιστα μετά το 1941, οι Άγγλοι προμήθευσαν και τους Αμερικανούς με radar αλλά και με το σχετικό Know How, μετά ωστόσο από ένα γερό παζάρεμα όπου προσπάθησαν να αντλήσουν τα μεγαλύτερα δυνατά οφέλη γιατί είχαν τεράστιες ελλείψεις. Στο τέλος όμως του πολέμου οι Αμερικανοί έχουν πάρει αυτοί το προβάδισμα στην εξέλιξη του radar και σκοπεύουν να το χρησιμοποιήσουν σύντομα στην πολιτική αεροπορία. Από τεχνικής πλευράς, η Magnetron παραμένει πάντα η κύρια πηγή παραγωγής των ραδιοκυμάτων του radar αλλά αυξάνονται κι άλλο οι επιδόσεις της. Αναπτύσσονται διατάξεις κυματοδηγών που αντικαθιστούν όλη την κυκλωματολογία των πομποδεκτών κάνοντας πιο αξιόπιστη την επεξεργασία των σημάτων. Τελειοποιούνται ακόμα και ειδικές λυχνίες ιονισμού με εξαιρετικά μικρούς χρόνους αφής, οι Duplexers, που επιτρέπουν στην κεραία να εργαστεί και για τη εκπομπή και για την λήψη οπότε ο όγκος μιας συσκευής radar μειώνεται δραστικά τόσο που να μεταφέρεται και από μέσου μεγέθους αεροσκάφη. Το σημαντικότερο στοιχείο ωστόσο ήταν η τοποθέτηση του περιστρεφομένου κατόπτρου εμπρός από την χοάνη εκπομπής των κυμάτων. Η περιστροφή αυτή δίνει τη δυνατότητα σε μια και μόνο συσκευή να έχει την πληροφορία του στόχου σαν γωνία θέσης,



Από τις πρώτες οθόνες radar στις αρχές του 1ου Π.Π. Η οθόνη είναι τετράγωνη σαν την οθόνη των παλμογράφων. Το τι βλέπει η νεαρή χειρίστρια (από τις πολλές που χρησιμοποίησαν οι Άγγλοι στον πόλεμο) το καταλαβαίνουμε από τη σχηματική απεικόνιση Α. Οι «στόχοι» δεν είναι τίποτα άλλο από παλμούς πάνω στην οθόνη, όπως συλλαμβάνονται από τις κεραίες. Οι περισσότεροι παλμοί είναι ανακλάσεις από μόνιμα εμπόδια στο έδαφος. Οι πολλοί και μικροί παλμοί είναι «θόρυβος» από ανεπιθύμητα ηλεκτρομαγνητικά σήματα του περιβάλλοντος. Οι αντανακλάσεις από αεροσκάφη είναι οι μεγαλύτερου πλάτους αλλά και στενότεροι. Από τις δυσκολότερες απεικονίσεις radar, χρειάστηκε αρκετή εμπειρία και εθισμό για να δώσει αποτελέσματα. Από αυτήν την εικόνα συμπεραίνεται μόνο η απόσταση από το σταθμό.

εκτός από την απόσταση. Έτσι ένας στόχος εντοπίζεται απόλυτα στο επίπεδο από τις πολικές του συντεταγμένες ρ, θ - απόσταση και αζιμούθιο - από ένα μόνο radar, χωρίς ωστόσο να παρέχει και την πληροφορία ύψους. Η κυκλική αυτή περιστροφή του κατόπτρου ανάγκασε και την οθόνη να πάρει κυκλικό σχήμα όπου η σάρωση του χώρου κάλυψης εμφανίζεται σαν μία συνεχώς στρεφόμενη ακτίνα της οθόνης όσο το κάτοπτρο ταυτόχρονα αναζητάει γύρω, γύρω να εντοπίσει στόχους. Έτσι πάνω σε πλοία, σε αεροπλάνα ή σε σταθμούς του εδάφους το radar καθιερώνεται σαν απαραίτητο όργανο επιβοήθησης της ναυτιλίας ενάντια στις καιρικές συνθήκες, απαραίτητο στην καθοδήγηση αεροσκαφών κατά την προσέγγιση η απογείωση από αεροδρόμια με πολλή κίνηση και για παροχή πληροφοριών προς αποφυγή εμποδίων. Με την μορφή αυτή το radar θα καλύψει χρονικά και τη δεκαετία του 1960.

ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Αλλά ποιά είναι η εικόνα ενός αεροσκάφους πάνω στην οθόνη του radar; Πάνω στην περιστρεφόμενη σάρωση, γύρω από το κέντρο και ανάλογα με την απόσταση, ο παλμός που επιστρέφει μετά από μία ανάκλαση, διεγείροντας το πλέγμα της καθοδικής λυχνίας, δημιουργεί την κατάλληλη στιγμή μία τοπική αύξηση της φωτεινότητας / έντασης της δέσμης. Έτσι στο σημείο εκείνο δημιουργείται μία φωτεινή κηλίδα που δηλώνει τη θέση του στόχου. Η κηλίδα αυτή διαρκεί ανάλογα με την ευαισθησία της οθόνης και ανανεώνεται με το πέρασμα της σάρωσης σε κάθε νέα περιστροφή. Αλλά το μέγεθος αυτής της κηλίδας είναι μεταβλητό. Στα άκρα της οθόνης το μέγεθος αυξάνει γιατί σε μεγάλες αποστάσεις αυξάνει ανάλογα και το εύρος της δέσμης των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων καθώς αυτά απομακρύνονται από την κεραία. Καθώς το σχήμα αυτό είναι επίμηκες και λόγω της οθόνης αποκτά και μία καμπυλότητα, έμεινε γνωστό στην καθημερινή γλώσσα των τεχνικών και χειριστών radar σαν «μπανάνα». Σε κοντινές προς το κέντρο θέσεις αντίθετα, η «μπανάνα» στενεύει και καταντάει κηλίδα, αλλά όχι σημειακή, διατηρώντας πάντα ένα όχι αμελητέο μέγεθος. Φυσικά με την παραπάνω απεικόνιση σχηματίζεται η θέση του αεροσκάφους - στόχου, αλλά η αίσθηση της πορείας του σχηματίζεται μόνο μετά από συνεχή παρατήρηση. Ακόμα, λόγω των φυσικών διαστάσεων της κηλίδας, η διάκριση στόχων που πλησιάζουν γίνεται ολοένα και δυσκολότερη, ειδικά μάλιστα όταν βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο οπότε οι κηλίδες συμπίπτουν ακόμα κι όταν τα αεροσκάφη έχουν απόσταση διαχωρισμού μεταξύ τους.

Επί πλέον η πληροφορία ύψους δεν μπορεί να λαμβάνεται, απλά επαληθεύεται από τον πιλότο που, εννοείται ότι, διατηρεί ραδιοεπαφή με το χειριστή radar. Τα προβλήματα αυτά ακολούθησαν το δικό τους δρόμο μέχρι να βρουν αργότερα μια ικανοποιητική λύση αλλά εκείνο που έτυχε της άμεσης προσοχής των χειριστών radar και ιδίως των ελεγκτών εναέριας κυκλοφορίας που είχαν μεγαλύτερη κίνηση με τα πολιτικά αεροσκάφη, ήταν η ταυτότητα των στόχων του radar, δηλαδή το ποιός στόχος είναι ποιά πτήση. Για τους χειριστές της πολεμικής αεροπορίας το ίδιο ερώτημα είχε τεθεί σε σχέση με το ποιό αεροσκάφος ήταν φίλιο και ποιό εχθρικό. Η πρώτη λύση είχε ήδη εισαχθεί και στη διάρκεια του πολέμου ιδίως όταν στα πρώτα πειράματα αναχαίτισης με αγγλικά Spitfires τα θύματα ήταν δύο επίσης αγγλικά Hurricanes και ένα δικινητήριο Blenheim που δυστυχώς έμοιαζε αρκετά με ένα γερμανικό JU 88. Συγκεκριμένα οι Άγγλοι τοποθέτησαν πάνω στα δικά τους αεροσκάφη μία συσκευή που εξέπεμπε παλμούς που συνελάμβαναν οι δέκτες των radar, εμφανίζοντας μια κουκίδα πάνω από τους παλμούς των στόχων. Έτσι υπήρχαν παλμοί με κουκίδα, άρα φίλιοι στόχοι και οι άλλοι χωρίς, άρα εχθρικοί. Η συσκευή αυτή ονομάστηκε από τότε IFF (Identification Friend or Foe) και τον όρο τον χρησιμοποιούν ακόμα οι στρατιωτικοί, προφανώς από το ειδικό γι' αυτούς ενδιαφέρον.

Αν όμως αυτό ήταν μία διάκριση εχθρού από φίλο, δεν μπορούσε όμως να διακρίνει φίλιο από φίλιο, ή ουσιαστικά στην πολιτική αεροπορία πτήση από πτήση. Η πρώτη λύση σ' αυτό το πρόβλημα παρουσιάστηκε με την μορφοποίηση ή καλύτερα διαμόρφωση του σήματος IFF κατά παλμούς. Οι παλμοί αυτοί κωδικοποιημένοι κατά το δυαδικό σύστημα παρείχαν δύο ομάδες παλμών που κάθε μια αποτελείται από άλλους 3. Είναι γνωστό ότι με 3 παλμούς



στο δυαδικό σύστημα παράγονται ψηφία από 0 ως το 7 (μέγιστος αριθμός το $2^0+2^1+2^2=7$), ενώ αποκλείονται τα ψηφία 8 και 9. Μ' αυτόν τον τρόπο, όταν αποκωδικοποιούνται στο έδαφος οι παλμοί, μπορούν και παράγουν τα νούμερα από 00 ως και 77, συνολικά δηλαδή 64 αριθμούς - θυμηθείτε ότι δεν υπάρχουν 8αρια και 9άρια. Έτσι για πρώτη φορά υπήρχε η δυνατότητα διάκρισης πτήσης από πτήση, σε μικρούς πάντως χώρους κυκλοφορίας. Εντούτοις οι απαιτήσεις δεν σταματούσαν εδώ.

Η ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ RADAR

Με την κωδικοποίηση του IFF και με βάση την ίδια λογική έγινε έντονος πειραματισμός για την προσθήκη κι άλλων πληροφοριών στην παλμοσειρά του σήματος που ερχόταν από το αεροσκάφος. Ακόμα έπρεπε η διέγερση αυτής της πληροφορίας του IFF, να γινόταν από ένα σήμα ταυτόχρονο με τη δέσμη της ακτινοβολίας του Radar, έτσι ώστε η πληροφορία του IFF και η κουκίδα του στόχου να είχαν ταυτόχρονη απεικόνιση στις οθόνες radar. Ακόμα ήταν αναγκαίο να σημειώνεται με ειδικό τρόπο η αρχή και το τέλος της κωδικοποιημένης πληροφορίας έτσι που και αποκωδικοποίηση να έπαιρνε μία σταθερή φόρμα ερμηνείας των μεταφερόμενων πληροφοριών αλλά και να συνάγεται και η θέση του αεροσκάφους, για να είναι απόλυτα αμφιμονοσήμαντη κάθε απόκριση του IFF μ' ένα συγκεκριμένο στόχο. Από τα παραπάνω έγινε φανερή η απαίτηση για τη δημιουργία μιας διάταξης, κάτι σαν μεταξύ radar και βελτιωμένου IFF που θα ικανοποιεί τις εξής παρακάτω απαιτήσεις:

■ Να περιλαμβάνει κεραία εκπομπής και λήψης του διεγείροντος σήματος που θα περιστρέφεται ταυτόχρονα με την κεραία του radar.

■ Να υπάρχει συσκευή πάνω στο αεροσκάφος με δυνατότητα εκπομπής κατάλληλα κωδικοποιημένου παλμού που θα περιλαμβάνει τις πληροφορίες θέσης, ταυτότητας και ύψους.

■ Η κεραία θα συλλαμβάνει τον παλμό όπως και σε κάθε κοινό radar αλλά θα ακολουθούν ηλεκτρονικές διατάξεις που θα οδηγούν τις πληροφορίες στην οθόνη και θα τις αντιστοιχίζουν με τους κατάλληλους στόχους.

Όλα αυτά έγιναν πραγματικότητα με τη μορφή μιας συσκευής που πήρε την πρακτική ονομασία «Δευτερεύον radar», ή πιο επίσημα SSR (Secondary Surveillance Radar) σε ακολουθία της ονομασίας Aerodrome Surveillance Radar που είχε δοθεί στο τυπικό radar. Πιο απλά έχουν καθιερωθεί οι έννοιες Πρωτεύον Radar (Primary) για το κανονικό radar και Δευτερεύον (Secondary) για το SSR.

Θα παρατηρήσουμε κατ' αρχήν ότι το Δευτερεύον radar, δεν είναι radar αφού δεν γίνεται ανίχνευση στόχου από ανάκλαση ακτινοβολίας και δεν ακολουθεί τη βασική αρχή από την οποία είχαν γεννηθεί όλα τα άλλα radar μέχρι τότε. Επί πλέον καμία απολύτως πληροφορία δεν είναι δυνατόν να ανιχνευθεί αν για οποιοδήποτε λόγο, η κατάλληλη συσκευή που παράγει τους παλμούς του IFF, δεν λειτουργεί ή δεν υπάρχει στο αεροσκάφος. Πιο σωστά γίνεται αυτό αντιληπτό αν λάβουμε υπ' όψη ότι η κεραία του δευτερεύοντος κάνει μέσω του σήματος που εκπέμπει μία «ερώτηση» προς τη συσκευή του αεροσκάφους από την οποία, αφού τη διεγείρει, περιμένει την «απάντηση», δηλαδή την παλμοσειρά του IFF με τις πληροφορίες. Γι' αυτό εξάλλου το IFF επίσημα ονομάζεται «αποκριτής» η Transponder περιγράφοντας τη συγκεκριμένη δράση του. Είναι λοιπόν εύλογο ότι αν ο «αποκριτής» δεν δουλέψει ή απουσιάζει, τότε στην οθόνη του radar απλά δεν εμφανίζεται τίποτα.

Παρ' όλα αυτά το Δευτερεύον έχει πλεονεκτήματα γιατί κατ' αρχήν μπορεί, αν όλα εργάζονται σωστά να δώσει πληροφορίες θέσης, ταυτότητας και ύψους, που είναι ανεκτίμητες πληροφορίες. Κατά δεύτερο λόγο όμως είναι εξαιρετικά οικονομικό και στη λειτουργία και στην κατασκευή απ' ότι το Πρωτεύον, και να γιατί: Ας φανταστούμε την ενέργεια και άρα την ένταση της ακτινοβολίας του radar η οποία ελαττώνεται αντιστρόφως ανάλογα με το τετράγωνο της απόστασης από την κεραία διότι σκορπίζεται μέσα στο χώρο. Έτσι το σήμα ενός Πρωτεύοντος radar πρέπει να πάει από την κεραία στο αεροσκάφος και από το αεροσκάφος πάλι στην κεραία μετά από ανάκλαση. Το σήμα αυτό έχει υποβιβαστεί κατά το διπλάσιο της διαδρομής κεραία-αεροσκάφος και παρ' όλα αυτά θα πρέπει να έχει ακόμα μία ένταση τέτοια ώστε και να ανιχνευθεί και να είναι αξιόπιστο. Στο Δευτερεύον όμως το σήμα του radar κάνει μία μόνο απλή διαδρομή από την κεραία στο αεροσκάφος και τίποτα άλλο, ενώ το ίδιο αεροσκάφος ξοδεύει

Εικόνα από ένα εντελώς μοντέρνο κέντρο εναέριας κυκλοφορίας, που στηρίζεται σε έλεγχο radar. Ένα πλήθος πληροφορίες συγκεντρώνονται σε ελάχιστο χρόνο είτε από τις οθόνες των radar, είτε από τις οθόνες των Monitors δίπλα. Όλο το σύστημα στηρίζεται σε ειδικούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές που δουλεύουν συνεχώς και πάντα ανά ζεύγη για λόγους ασφαλείας.

ενέργεια για την εκπομπή της απάντησης οπότε, και το σήμα είναι πιο έντονο απ' ότι στην αντίστοιχη περίπτωση στο πρωτεύον και οι συσκευές λήψης χρειάζονται λιγότερες ενισχύσεις και λιγότερη πολυπλοκότητα για να το εκμεταλλευθούν.

Έτσι το Δευτερεύον radar χρειάζεται, σε σχέση με το Πρωτεύον:

- Λιγότερη ενέργεια εκπομπής.
- Απλούστερες ηλεκτρονικές διατάξεις.

Ακριβώς γι' αυτό τα οφέλη που προκύπτουν είναι, μεγάλες εμβέλειες του Δευτερεύοντος που με 500-800 kilowatt καλύπτουν άνετα 150 και 200 ναυτικά μίλια ενώ για την ίδια απόσταση το Πρωτεύον θα χρειαζόταν 4πλάσια ισχύ και γι' αυτό τα Πρωτεύοντα σχεδιάζονται συνήθως για εμβέλειες κάτω από 100 ναυτικά μίλια, στην πολιτική αεροπορία τουλάχιστον. Επίσης η αξία ενός Δευτερεύοντος κατά την αγορά είναι κάπου το 1/3 αυτής του Πρωτεύοντος. Για όλους τους παραπάνω λόγους το Δευτερεύον radar, έγινε ολοένα και πιο δημοφιλές, αριθμητικά μάλιστα έχει ξεπεράσει τα Πρωτεύοντα σε χρήση. Ακολούθησαν μάλιστα και νέες βελτιώσεις στις πληροφορίες του IFF, που από δω και πέρα θα τον αναφέρουμε με το επίσημο όνομά του, σαν κώδικα δευτερεύοντος, ή SSR Code. Τα νούμερα του κώδικα από 2 έγιναν 4, παρεμβάλλοντας δύο παλμούς ανάμεσα στους δύο ήδη υπάρχοντες. Έτσι οι κώδικες που εκπέμπονται είναι από 0000 ως 7777, σύνολο 4096 συνδυασμοί - ξαναθυμίζουμε ότι δεν υπάρχουν 8άρια και 9άρια - αρκετοί βέβαια για να αντιστοιχιθούν και σε περιοχές με πολύ πυκνή κυκλοφορία. Ακόμα για πρώτη φορά εισάγεται και το ύψος χάρη σε έναν κωδικοποιητή που έχει το αεροσκάφος συνδεδεμένο με τον Transponder και μετά τον κωδικό η παλμοσειρά συνεχίζει με μία νέα σειρά που μετατρέπει σε ψηφιακά παλμοσήματα το επίπεδο πτήσης του αεροσκάφους. Σημειώνουμε εδώ ότι σε πτήσεις μακριά από την περιοχή των αεροδρομίων στη λεγόμενη ναυτιλία περιοχής, το ύψος του αεροσκάφους δεν είναι η ακριβής απόσταση του από το έδαφος, αλλά το συμβατικό ύψος σε σχέση με τη μεταβολή της ατμοσφαιρικής πίεσης από τη μέση πίεση που επικρατεί στη στάθμη της θάλασσας, καθορισμένη διεθνώς σε 1013 Mbars. Κατά την προσέγγιση όμως κοντά σε αεροδρόμια, χρειάζεται όχι η συμβατική πίεση στο επίπεδο θάλασσας και το επίπεδο πτήσης, αλλά η πραγματική πίεση και το ύψος από τη στάθμη της θάλασσας γνωστό με τον όρο Altitude. Οι συσκευές αποκωδικοποίησης και παρουσίασης στο έδαφος των στοιχείων του SSR, μπορούν να δεχτούν την πίεση που δίνει το κάθε αεροδρόμιο γνωστή με τον κωδικό QNH και αντίστοιχα διαφοροποιούν την ένδειξη ύψους του Transponder, παρουσιάζοντας στο χειριστή radar το Altitude. Ένα ακόμα, λιγότερης βέβαια σημασίας, πλεονέκτημα είναι η έλλειψη ανεπιθύμητων ανακλάσεων από στόχους εδάφους, αφού τα φυσικά αυτά εμπόδια δεν έχουν... Transponder, για να προκαλέσουν εικόνα στο SSR. Κατά τον ίδιο λόγο δεν έχουμε και ατμοσφαιρικά παράσιτα, αν και είναι αλήθεια ότι προβλήματα που αντιμετωπίζονται γενικά σε κάθε μορφής radar, δεν έλειψαν και εδώ.

Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ RADAR ΣΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

Στην πολιτική αεροπορία, οι εξελίξεις και οι τεχνικές ακολουθούν αυτές της πολεμικής, αλλά στην τελευταία δεκαετία όπου η «συμφόρηση» των ουρανών έχει φτάσει σε οριακά σημεία, γίνεται αντιληπτό ότι ο τρόπος χρήσης των radar συγκεντρώνει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Εξ αιτίας όλων αυτών υπήρξαν και εξελίξεις με άμεσο αντικείμενο την πολιτική αεροπορία όπου έγινε επίπονη προσπάθεια να αξιοποιηθεί κάθε πιθανό πλεονέκτημα. Ας παρακολουθήσουμε όμως με χρονική σειρά τη χρήση



Διάφορες απεικονίσεις από την οθόνη του ραντάρ "Watchman" της Plessey. Στην κάτω δεξιά φωτό το ραντάρ έχει «καθαρίσει» τις αντανακλάσεις του εδάφους που εμποδίζουν το έργο του ελεγκτή εναέριας κυκλοφορίας.

των radar και κυρίως στην καθοδήγηση της εναέριας κυκλοφορίας.

Όταν εγκαταστάθηκαν τα πρώτα radar ήταν φυσικά Πρωτεύοντα και χρησιμοποιήθηκαν για την καθοδήγηση αφίξεων και αναχωρήσεων από αεροδρόμια σε μία ακτίνα κάπου 20-40 ναυτ. μίλια, γι' αυτό και ονομάστηκαν Radar επιτήρησης αεροδρομίων. Μεταξύ πιλότου και ελεγκτή εναέριας κυκλοφορίας διατηρείται επαφή μέσω ασυρμάτου ή ραδιοτηλεφώνου. Ανάλογα λοιπόν με τη σειρά και θέση εισόδου ενός στόχου στην περιοχή κάλυψης του Radar πρέπει να γίνει υποχρεωτικά η λεγόμενη «αναγνώριση» (Identification), να γνωρίζει δηλαδή ο ελεγκτής κάθε στόχος ποιά πτήση είναι. Συνήθως η διέλευση του αεροσκάφους πάνω από ένα γνωστό σημείο του εναέριου χώρου και σε δεδομένη στιγμή συνδυασμένη με την παρατήρηση ενός στόχου στην ίδια θέση και ώρα, ήταν αρκετή. Από κει και έπειτα ο ελεγκτής παρακολουθεί συνεχώς τον κάθε στόχο για να σχηματίσει άμεση αντίληψη της πορείας και ανάλογα να δώσει οδηγίες για νέους ελιγμούς. Η ικανότητα του ελεγκτή έγκειται στο να μπορέσει να ξέρει ο κάθε ελιγμός τι περιθώρια θα έχει μέσα στην οθόνη, να ρυθμίζει ανάλογα την ταχύτητα του αεροσκάφους για να εκτελεστούν με επιτυχία οι διάφορες διαδικασίες, με ταυτόχρονη φυσικά γνώση των επιδόσεων των αεροσκαφών και των λογικών περιθωρίων που επιβάλλουν οι διάφοροι παράμετροι πτήσης. Η εκτίμηση των αποστάσεων πρέπει να γίνεται αυτόματα ώστε να διατηρούνται οι διαχωρισμοί ασφαλείας, και αυτό σε αντίθεση με το φυσικό μέγεθος των κηλίδων των στόχων. Σε περίπτωση που δύο στόχοι αντιπροσωπεύουν πτήσεις σε διαφορετικό μεν ύψος αλλά στην ίδια κατακόρυφη θέση, έχουμε απόλυτη σύμπτωση των στόχων / κηλίδων και ο ελεγκτής για να προβεί σε ορθή αναγνώριση είναι υποχρεωμένος να δώσει στον ένα πιλότο ελιγμό μεταβολής πορείας για να πετύχει με την παρατήρηση τον εντοπισμό του και τη διάκριση με τον άλλο. Η διαδικασία αυτή, χώρια που αντίκειται στην επιτάχυνση της κυκλοφορίας, κυρίως απαιτεί χώρο περισσότερο από εκείνον που διατίθεται για τη φυσιολογική πορεία ενός αεροσκάφους. Από την άλλη μεριά, μέσα σε συνθήκες έντονης κυκλοφορίας υπάρχει πρόβλημα να συνδυαστεί η διατήρηση των αποστάσεων ασφαλείας και ταυτόχρονα η διάθεση χώρου για πρόσθετους ελιγμούς αναγνώρισης. Υπάρχουν ακόμα και περιπτώσεις που αν δεν πετύχει αναγνώριση στόχου ο ελεγκτής, ακυρώνοντας την έκδοση των οποιων εντολών προς το αεροσκάφος, του διακόπτει π.χ. την πορεία προς προσέγγιση και τον αναγκάζει να καθυστερεί έως ότου η κατάσταση γίνει σαφής. Έτσι τα πρώτα radar, όσο μεγάλωνε η κυκλοφορία γύρω από τα αεροδρόμια, έφτασαν στο σημείο να μην μπορούν να εξυπηρετούν όλο το μέγεθος της κίνησης, και όπως συμβαίνει πάντα στον έλεγχο εναέριας κυκλοφορίας, η έλλειψη μέσων, οδηγούσε πάντα σε αναγκαία καθυστέρηση της κυκλοφορίας με σκοπό να διατηρηθούν οι προδιαγραφές των κανόνων διαχωρισμού και ασφαλείας.

Σύντομα έγιναν προσπάθειες κάποιων νέων βελτιώσεων με δεδομένη την μέχρι τότε μορφή της σχετικής τεχνολογίας. Κατ' αρχήν αυξήθηκαν η ισχύς των radar ώστε να καλύπτονται μεγαλύτεροι χώροι για την κάλυψη



Τα σημερινά συστήματα ραντάρ, ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας παρέχουν τα στοιχεία τους ταυτόχρονα σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές που επεξεργάζονται τα στοιχεία συνεχώς. Οι οθόνες είναι πιο ευανάγνωστες και με περισσότερους αυτοματισμούς.

από radar και μελετήθηκε και η κατά το δυνατόν «λέπτυνση» των δεσμών των ραδιοκυμάτων για καλύτερη διευκρίνιση των στόχων. Ακόμη η ύπαρξη των κωδίκων του Δευτερεύοντος, αν και δεν είναι αναγνώσιμοι πάνω στην οθόνη του radar εντούτοις χρησιμοποιούνται σαν μέσον αναγνώρισης. Παρακάτω θα παρακολουθήσουμε τη μέθοδο χρήσης αυτών των μέσων από έναν ελεγκτή εναέριας κυκλοφορίας σε μία καθημερινή πρακτική η οποία χρησιμοποιήθηκε για αρκετά χρόνια, μέχρι και σήμερα, όπου το επίπεδο τεχνολογίας δεν άλλαξε. Όταν λοιπόν ο ελεγκτής παρατηρεί ένα στόχο εισερχόμενο στην οθόνη του που πρόκειται εννοείται να εξυπηρετηθεί με radar, ο ελεγκτής δίνει εντολή στον πιλότο να εκπέμψει ένα ορισμένο κώδικα με τον Transponder, π.χ. τον 2501. Όταν ο πιλότος το κάνει δίπλα ακριβώς από την κηλίδα / στόχο της παρατηρούμενης πτήσης εμφανίζεται και μία επιπλέον κηλίδα, σαν αποτέλεσμα του κώδικα SSR που συλλαμβάνεται. Η παρατήρηση αυτή δίνει στον ελεγκτή την έννοια της «ταυτότητας» της πτήσης οπότε δεν χρειάζεται να πετάει ειδικά πάνω από ορισμένο σημείο το αεροσκάφος ή το χειρότερο να του δοθούν εντολές ελιγμών προς αναγνώριση. Ακόμα, όλα τα αεροσκάφη που συνοδεύονται απ' αυτήν τη δεύτερη κηλίδα σημαίνει ότι είναι αεροσκάφη που βρίσκονται κάτω από τον έλεγχο radar, σε αντίθεση με άλλα τα οποία ακόμα παραμένουν, ας πούμε, «άγνωστα» και δεν έχουν αναγνωρισθεί. Χάρη σ' αυτήν την τακτική υπάρχει σε κάθε έδρα radar ένα φίλτρο κωδικών. Έτσι αν ο κάθε ελεγκτής, όπως στο παράδειγμα, χρησιμοποιεί έναν ειδικό γι' αυτόν αριθμό, π.χ. 2501, τότε μόνο τα αεροσκάφη που εκπέμπουν αυτόν και μόνο τον κώδικα θα εμφανίζουν τον παλμό της αναγνώρισης, ενώ όλα τα άλλα, έστω και αν εκπέμπουν τον όποιο άλλο κώδικα, δεν θα δίνουν «αναγνώριση». Εννοώντας λοιπόν ότι διαθέτουμε έτσι κι αλλοιώς ένα radar πρωτεύον που μας δίνει στόχο για κάθε πτήση και ταυτόχρονα ένα δευτερεύον που για κάθε ελεγκτή «σημειώνει», με την προηγούμενη μέθοδο, τα όσα από αυτόν αεροσκάφη είναι ελεγχόμενα, έχουμε μία πρώτη επίλυση στο πρόβλημα καταμερισμού της κυκλοφορίας, πράγμα που βελτίωσε πολύ την αύξηση του όγκου της εξυπηρετούμενης κίνησης, αφού ο κάθε ελεγκτής συγκεντρωνόταν σε μία ειδική μορφή κυκλοφορίας και έδινε εντολές μόνο γι' αυτήν.

Για παράδειγμα στο αεροδρόμιο του Ελληνικού ο ελεγκτής που ελέγχει τις αφίξεις δίνει εντολή στους πιλότους να εκπέμπουν στον κώδικα 7001, και στις αναχωρήσεις ο αντίστοιχος ελεγκτής τον 5301. Και οι δύο βέβαια δουλεύουν από διαφορετικές φυσικά οθόνες, τις πληροφορίες που έρχονται από το ίδιο κοινό radar ωστόσο. Έτσι και οι δύο μπορούν και έχουν στόχους για όλα τα αεροσκάφη που κινούνται προς, από και υπεράνω της περιοχής του αεροδρομίου σε μια ακτίνα 40 ναυτ. μίλ., αλλά ο ένας διαχειρίζεται τη δική του μόνο κυκλοφορία η οποία παρουσιάζει δίπλα στους στόχους και την εκπομπή του Δευτερεύοντος που διακρίνει στην οθόνη των αφίξεων ποιά αεροσκάφη είναι για άφιξη, με τον κώδικα 7001 και τα άλλα με 5301. Επαναλαμβάνεται ότι ο αριθμός του κώδικα δεν είναι αναγνώσιμος πάνω στην οθόνη αλλά εμφανίζεται σαν πρόσθετη κουκίδα, οπότε σε κάθε οθόνη «σημαδεύονται» και διαφορετικά αεροσκάφη, ανάλογα με το σκοπό της πτήσης. Αξίζει ακόμα να πούμε ότι υπάρχουν και ειδικοί κώδικες του SSR, που διεθνώς έχουν θεσπιστεί για ειδικές περιπτώσεις, δηλαδή ο 7500 για αεροπειρατείες, ο 7600 για απώλεια ραδιοεπαφής αεροσκάφους με έλεγχο εναέριας κυκλοφορίας και ο 7700 για κατάσταση κινδύνου πάνω στο α/φος. Έτσι ένας πιλότος που βρίσκεται σε μία από τις παραπάνω καταστάσεις, μπορεί να εκπέμψει μέσω του Transponder τον ανάλογο κώδικα προκαλώντας μια κηλίδα ειδικής μορφής δίπλα στο στόχο του, ειδοποιώντας έτσι τον ελεγκτή αλλά και υπενθυμίζοντας συνεχώς μέσα στην οθόνη την πτήση με το ειδικό πρόβλημα.

ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΚΑΙ ΝΕΟΤΕΡΕΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ

Με την παραπάνω μορφή η χρήση του RADAR στην πολιτική αεροπορία, κάλυψε ένα μεγάλο διάστημα, μέχρι τη δεκαετία του '70, παρόλο που πολλά παρόμοιας τεχνικής radar εργάζονται ακόμα σε μερικές χώρες ειδικά σε έλεγχο γύρω από αεροδρόμια. Στα χρόνια αυτά που πέρασαν, όμως, οι ουρανοί εξακολουθούσαν να γίνονται ολοένα και πιο κορεσμένοι με ένα σταθερό βαθμό αύξησης του 10% κάθε χρόνο. Έγινε λοιπόν αντιληπτό ότι μέχρι την επόμενη δεκαετία του 1980, η κυκλοφορία θα έφτανε σε συνολική αύξηση κατά ποσοστό 150%, οπότε τα υπάρχοντα τότε radar δεν θα μπορούσαν να τα βγάλουν πέρα στο μέλλον και να γιατί:

■ Οι πτήσεις κάνουν πλέον μεγάλες διαδρομές και υπάρχει ανάγκη ελέγχου πολύ πέ-

ρα από μια ακτίνα ως 50 ναυτ. μιλ. μακριά από τα αεροδρόμια. Οι περιοχές που ασκείται τώρα έλεγχος φτάνουν τα 150 και 200 μίλια μακρύτερα.

■ Όσο η περιοχή ελέγχου αυξάνει, τόσο και οι οθόνες των radar «γεμίζουν» με πολλούς στόχους όπου η διατήρηση της ταυτότητας της κάθε πτήσης δεν μπορεί να επαρκέσει με την «κουκίδα» του Δευτερεύοντος. Γεννιέται πια η ανάγκη να αναγράφονται πλέον οι κωδικοί δίπλα στους στόχους με αναγνώσιμα στοιχεία —γράμματα και αριθμούς— ενώ ταυτόχρονα δε θα γίνεται χρήση ενός κώδικα ανά ελεγκτή και οθόνη radar, αλλά χρήση ενός ιδιαίτερου κώδικα για κάθε ξεχωριστή πτήση.

■ Η εμβέλεια των radar θα πρέπει να αυξηθεί ανάλογα, αλλά ταυτόχρονα και η διακριτική ικανότητα μέσα στην οθόνη. Όπως είπαμε το σχήμα των των στόχων αυξάνει στα άκρα της οθόνης αλλά αυτό δυσχεραίνει τον ελεγκτή γιατί περιορίζεται ολοένα ο δραστικός χώρος μέσα στην οθόνη και τελικά η δυνατότητα ελέγχου μεγάλου αριθμού πτήσεων.
Οι πρώτες λύσεις που δόθηκαν, προσπάθησαν αρχικά να αντεπεξέλθουν σ' όλα αυτά χρησιμοποιώντας την παρούσα τεχνική της εποχής. Η μεγάλη όμως επανάσταση, όπως θα δούμε αναλυτικά, επρόκειτο να ακολουθήσει αργότερα, μεταξύ 1970 και 1980 με την εισαγωγή των ηλεκτρονικών υπολογιστών τόσο στην επεξεργασία, όσο και στην απεικόνιση των δεδομένων στις οθόνες. Πριν από αυτήν τη φάση ωστόσο, αποφασίστηκε να αυξηθεί ο αριθμός των κεραιών radar για μεγαλύτερες καλύψεις χώρου. Το μεγαλύτερο κόστος έφερε στο προσκήνιο τα πλεονέκτημα των Δευτερευόντων radar τα οποία αναπτύχθηκαν και βελτιώθηκαν. Φυσικά τα Δευτερεύοντα, από μόνα τους δεν ήταν σε θέση να δουλέψουν χωρίς σύγχρονη κάλυψη από Πρωτεύοντα. Για το σοβαρό αυτό λόγο ξεκίνησαν προσπάθειες να συνδυαστούν οι πληροφορίες πολιτικών Δευτερευόντων radar με εικόνα στρατιωτικών Πρωτευόντων, που έτσι κι αλλιώς, για αμυντικούς λόγους υπήρχαν σε αρκετές χώρες. Η δυσκολία στην περίπτωση αυτή βρίσκεται στο ότι δεν ήταν πάντοτε δυνατό να υπάρχουν συμβατά πολιτικά και στρατιωτικά συστήματα, αλλά μερικές χώρες π.χ. Αγγλία, κατάφερε να συνδυάσει τα πράγματα σε ικανοποιητικό βαθμό, περισσότερο όμως γιατί διοικητικά δεν υπήρχε απόσταση μεταξύ πολιτών και στρατιωτικών. Στις περισσότερες χώρες όμως συνήθως υπήρχε μεγάλη απόσταση και τεχνική και διοικητική, λόγω της διαφορετικής φύσης του αντικειμένου. Όλα αυτά όμως έδρασαν λίγο - πολύ σαν «ασπιρίνη» όταν μάλιστα ο «πυρετός» του συστήματος ανέβαινε συνέχεια και είχαν ήδη εντοπιστεί σοβαρές ασθένειες. Το να κατασκευαστούν πολλαπλά αλλά ανεξάρτητα κέντρα radar απλωμένα, κάθε ας πούμε 50 ναυτ. μιλ. δημιουργούσε μία διάσπαση της έννοιας του ελέγχου. Αυτό το φαινόμενο «αποκέντρωσης» είναι σαφώς αντίθετο με την αρχή του ελέγχου γιατί ένα κέντρο ρύθμισης κυκλοφορίας δεν μπορεί να αποφασίσει αν δεν έχει πλήρη και ολοκληρωμένη εικόνα όλης της εικόνας της κίνησης, ενώ αντίθετα οι πολλαπλές συνεννοήσεις μεταξύ των διαφόρων κέντρων είναι από τις αχίλλειες πτέρνες των συστημάτων εναέριας κυκλοφορίας εξαιτίας των μοιραίων παρανοήσεων που μπορεί να προκύψουν. Αλλά και από εντελώς πρακτική πλευρά όταν τα αργά και ελικοφόρα αεροσκάφη εξαφανίστηκαν από τους στόλους των εταιριών και των αερομεταφορέων και παντού πετούσαν αεριωθούμενα με ταχύτητες από 400 - 500 κόμβους τότε η έννοια της κάλυψης του radar είχε αλλοιωθεί. Αρκεί να σκεφτεί κανείς ότι σε ευθεία πτήση, μια απόσταση των 50 ναυτ. μιλ. καλύπτεται από ένα συνηθισμένο JET μέσα σε 6 λεπτά, τότε καταλαβαίνει κανείς ότι κάθε 6 λεπτά πτήσης θα έπρεπε να αλλάζει ο ελεγκτής που αναλάμβανε να ελέγξει μια πτήση και να αναλαμβάνει ο άλλος, που στην περιοχή του θα εισέρχοταν το αεροσκάφος, εγκαταλείποντας τα όρια περιοχής του προηγούμενου. Έτσι φάνηκε, ότι ο έλεγχος μεγάλων τμημάτων πτήσης σε μεγάλες εκτάσεις, θα γινόταν ένα ανέφικτο όνειρο χωρίς μια δραστική αλλαγή στην τεχνολογία των radar. Και η αλλαγή αυτή έγινε χάρη και μόνο στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, που έκαναν μία πολύ δυναμική εμφάνιση στους αυτοματισμούς, από τις αρχές του 1970 και σε ένα βαθμό μάλιστα που κανένα μυαλό δεν είχε διανοηθεί μόλις λίγα χρόνια πριν.

Η ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΜΟΝΤΕΡΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ RADAR

Η πληροφορική και οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές μπορεί βέβαια να μην ασχολούνται με την εκπομπή των ηλεκτρονικών κυμάτων, αλλά όπως σε τόσα και τόσα συστήματα, μπήκαν στο «λογικό» τμήμα που αφορά στην αξιολόγηση, μεταφορά και παρουσίαση των πληροφοριών που έρχονται από τις κεραίες των radar. Το έργο αυτό αποτελεί μια ιδιαίτερα σημαντική προσφορά, την πλέον αξιόλογη απ' όλες που είχαν ποτέ συλλάβει οι σχεδιαστές radar και που σήμερα αποτελεί το πιο σοβαρό τμήμα τόσο στην πολιτική εναέρια κυκλοφορία, αλλά και στα αντίστοιχα αμυντικά συστήματα της πολεμικής αεροπορίας.
Στο σημείο αυτό επισημαίνεται στον αναγνώστη του άρθρου ότι αναγκαστικά θα υπάρχει ένας συνεχής συμβιβασμός μεταξύ γενικής πληροφόρησης και της ειδικής τεχνικής ανάλυσης, γιατί δεν είναι πρακτικό να εμπλακούμε με πολλά ειδικά τεχνικά θέματα χάνοντας τη σφαιρική εικόνα, στην οποία αποβλέπει το άρθρο.

ΟΙ ΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ ΟΘΟΝΕΣ (SYNTHETIC DISPLAYS)

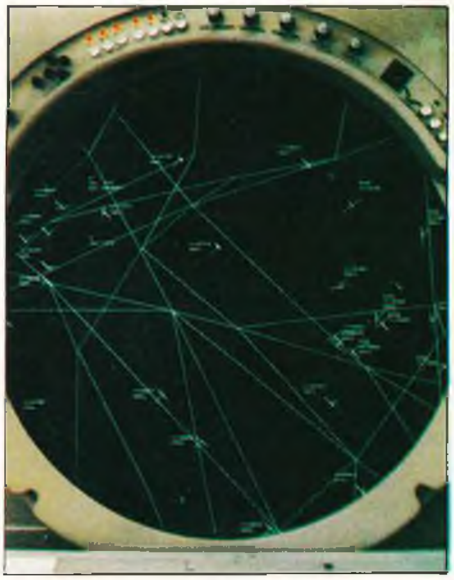
Έτσι αναφέρουμε αρχικά την εισαγωγή των ψηφιακών χαρακτήρων πάνω στις οθόνες radar, πράγμα που δημιούργησε τις «συνθετικές» οθόνες, σε αντίθεση με τις «αναλογικές», οι οποίες μπορούσαν να παρουσιάζουν μόνο κουκίδες ή παλμούς και που ήταν το μοναδικό μέσο απεικόνισης στόχων radar, για κάπου 30 χρόνια. Η βασική αρχή πετυχαίνεται με τη διαμόρφωση της έντασης ηλεκτρονικής δέσμης που διεγείρει το φθορισμό των οθονών με ψηφιακά σήματα, τέτοια που να σχηματίζουν χαρακτήρες γραμμάτων και αριθμών γνωστά με τον όρο Alphanoumerics. Γινόταν έτσι για πρώτη φορά δυνατό να έχουμε αναγνώσιμο κώδικα SSR πάνω στην οθόνη και μάλιστα δίπλα ακριβώς στην κηλίδα που συμβόλιζε το αεροπλάνο. Μ' αυτόν τον τρόπο η κάθε πτήση ήταν διακρίσιμη και αναγνωρίσιμη συνεχώς, χωρίς δυσκολία και δε χανόταν αν ο ελεγκτής έπαυε να την παρακολουθεί συστηματικά γιατί χρειάστηκε να εστιάσει για λίγο την προσοχή του αλλού. Σπουδαιότατο στοιχείο ωστόσο είναι ότι και αυτή η ίδια η κηλίδα του στόχου, αντικαταστάθηκε απόλυτα από ένα γεωμετρικό ψηφιακό σύμβολο από το σέτ χαρακτήρων του ηλεκτρονικού υπολογιστή.
Έτσι αφιερώθηκαν διάφορα σχήματα όπως κυκλάκια, σταυροί, τριγωνάκια, τετραγωνάκια που καθορίστηκαν να εμφανίζονται στο «κέντρο μάζας» της κηλίδας, αντιπροσωπεύοντάς την. Αυτό είχε ένα θαυμάσιο οπτικό αποτέλεσμα για τον ελεγκτή του radar, γιατί το φυσικό εύρος της κηλίδας καταργήθηκε και σταθεροποιήθηκε χωρίς να είναι εμπόδιο στη χρήση χώρου της οθόνης. Παρ' όλα αυτά, αντίθετα με ότι αρχικά θα νόμιζε κανείς, η δυνατότητα σε δεδομένη στιγμή να αντικαθίσταται η συνθετική εικόνα από την αναλογική δεν καταργήθηκε. Αυτό συνέβη γιατί οι διεθνείς κανονισμοί απαγορεύουν να γίνεται διαχωρισμός αεροσκαφών στο ίδιο ύψος με radar αν τα γεωμετρικά σχήματα των κηλίδων, όπως απεικονίζονται στην αναλογική οθόνη, αγγίζουν μεταξύ τους. Ο κανονισμός αυτός λαμβάνει υπ' όψη του το ότι αν και η απεικόνιση με τις συνθετικές οθόνες είναι πιο ευκρινής, ωστόσο η πληροφορία που έρχεται από το radar είναι η πραγματική, η μη επεξεργασμένη, οπότε αυτή η εικόνα θα πρέπει να είναι και το κριτήριο στο οποίο θα βασίζεται η διατήρηση αποστάσεων ασφαλείας. Η πρώτη εντύπωση από αυτήν την παρατήρηση θα είναι ίσως, ότι άδικα έγινε εισαγωγή των συνθετικών οθονών αφού αυτές είναι λιγότερο αξιόπιστες. Αλλά εδώ θα τονίσουμε ότι είναι γνωστό από τον κατασκευαστή αλλά και από εσωτερικές διαταγές των υπηρεσιών εναέριας κυκλοφορίας, ποιά ακριβώς απόσταση στόχων στην οθόνη εμπεριέχει κίνδυνο σύμπτωσης στόχων στην αναλογική, που όμως δεν εμφανίζεται η συνθετική εικόνα, οπότε το όριο διαχωρισμού στόχων είτε τοποθετείται σε μεγαλύτερη απόσταση ώστε να συμπεριλάβει την οποιαδήποτε κατάσταση, είτε υπάρχει πάνω στην έδρα του radar επιλογέας που επιτρέπει στη μη επεξεργασμένη από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή εικόνα (αναλογική) και στην επεξεργασμένη (συνθετική) να εμφανίζονται ταυτόχρονα, έτσι που ο ελεγκτής εναέριας κυκλοφορίας να μπορεί να κρίνει κατά πόσο η επεξεργασία των στόχων από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή επηρέασε την αξιοπιστία της εικόνας της κυκλοφορίας και τις αποστάσεις μεταξύ στόχων.
Αλλά τώρα οι στόχοι που απεικονίζονται μέσα στις οθόνες των radar είναι σταθερού σχήματος, είτε π.χ. 10 μίλια κοντά στην κεραία είτε 200 και δε «φαρδαίνουν» στα άκρα της οθόνης, καταλαμβάνουν το ελάχιστο δυνατό σχήμα μέσα σ' αυτήν και είναι οπτικά αποδεκτοί στο μάτι του ελεγκτή άρα και πιο ξεκούραστοι. Η ουσιαστική βέβαια επανάσταση βρίσκεται όπως είπαμε και πριν, στην εμφάνιση του κωδικού δίπλα στο σύμβολο του στόχου. Τώρα λοιπόν η κάθε μία πτήση ονομάζεται, ή καλύτερα αναγνωρίζεται από τον κωδικό που τη συνοδεύει, όπως την εκπέμπει ο Transponder κάθε αεροσκάφους. Αυτό ακόμα γίνεται και για την πληροφορία ύψους, ή καλύτερα του επιπέδου πτήσης που εμφανίζεται σαν κανονικός αναγνώσιμος αριθμός, για κάθε πτήση χωριστά. Τη θαυμάσια αυτή καινοτομία θα την αναλύσουμε και αργότερα.

RADAR TRACKING (Παρακολούθηση ιχνών στόχων με RADAR)

Η ύπαρξη ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή βοήθησε και στην εισαγωγή μιας ορισμένης «λογικής» στην παρακολούθηση των στόχων. Οι κεραίες των radar, φυσικά, συλλαμβάνουν παλμούς από ανακλάσεις σε αεροσκάφη, εκπομπές κωδίκων SSR, αλλά και ατμοσφαιρικά παράσιτα είτε και συμβολή παλμών από διαφορετικά αεροσκάφη που όμως δεν είναι σήματα που μπορούν ορθά να αντιστοιχιθούν σε μία ορισμένη πτήση. Όλα αυτά είναι λογικό να συμβαίνουν αφού τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα επηρεάζονται συνέχεια από οτιδήποτε παρεμβάλλεται μεταξύ αεροσκάφους και κεραίας radar, ατμοσφαιρικά φαινόμενα, γεωγραφικά εμπόδια και ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές. Ωστόσο αυτή η ίδια η θέση του αεροσκάφους που αλλάζει, η ειδική κίνηση του αεροσκάφους σε δεδομένη στιγμή, η κλίση των πτερύγων και άλλα παρουσιάζουν κάθε φορά και διαφορετική ανακλαστικότητα. Αυτή η κατάσταση οδηγεί στο να έχουμε πάνω στην οθόνη διαλείψεις στην εμφάνιση του στόχου και μία μάλλον ασυνεχή απεικόνιση της πορείας ή πιο σωστά του ίχνους (track) του αεροσκάφους. Έτσι ο χειριστής του radar, χάνει για ορισμένες περιστροφές εντελώς ορισμένους στόχους έχοντας ακόμα και σε ευθεία πορεία αεροσκάφους μία απεικόνιση ζίγκ - ζάγκ. Το χειρότερο όμως είναι, ότι



Το Westinghhouse ASR - 9 είναι ένα από τα πιο προηγμένα ραντάρ ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας. Λειτουργεί αυτόματα, ψηφιακά, χωρίς ανάγκη προσωπικού. Χρησιμοποιείται εκτεταμένα στις ΗΠΑ.



Υπερσύγχρονη συνθετική εικόνα μεγάλης περιοχής κάλυψης. Φαίνονται χαρακτηριστικά οι αεροδιάδρομοι του εναέριου χώρου. Η εικόνα είναι από το κέντρο ελέγχου στο Πουασί και απεικονίζει τη Βόρεια Γαλλία. Η εικόνα δεν είναι αποτέλεσμα μιας κεραίας radar, αλλά συντίθεται από τις πληροφορίες δικτύου κεραιών, μέσω επεξεργασίας από ηλεκτρονικό υπολογιστή.

όπως προβλέπουν οι κανονισμοί, αν για 3 διαδοχικές σαρώσεις της κεραίας του radar δεν απεικονιστεί ένας στόχος, τότε αμέσως με την επανεμφάνισή του είναι ανάγκη να γίνει νέα αναγνώριση, σαν δηλαδή ο στόχος αυτός να ήταν ένας που για πρώτη φορά εισερχόταν στον έλεγχο του radar. Για να ξεπεραστούν όλα αυτά επιστρατεύτηκε ο ηλεκτρονικός υπολογιστής και ένα ειδικό πρόγραμμα που του ανατέθηκε η εξής δουλειά: Ο κάθε στόχος να ελέγχεται για τη θέση του, δηλαδή την απόστασή του από την κεραία και τη γωνία διόπτευσης. Η θέση αυτή καταγράφεται σε μνήμη η οποία εγκαινιάζει ένα συγκεκριμένο ίχνος. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής, στην επόμενη περιστροφή ανιχνεύει τη νέα θέση, οπότε μπορεί να εξάγει συμπεράσματα όσον αφορά στη συνέπεια παρακολούθησης του ίχνους, την ταχύτητα και την αξιοπιστία των λαμβανομένων ανακλάσεων. Αφού καταγραφούν αυτά τα στοιχεία, στις επόμενες σαρώσεις, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής αναζητά να αντιστοιχίσει τα νέα σήματα της κεραίας με τις θέσεις των ιχνών, όπως αυτές εκτιμήθηκαν από τις προηγούμενες καταγραφές. Έτσι γνωρίζοντας το «παρελθόν» των στόχων, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής αναζητά και προβλέπει το μέλλον τους. Εφ᾽ όσον οι συγκρίσεις αυτές είναι μέσα σε καθορισμένα περιθώρια το ίχνος ανανεώνεται και διατηρείται στη μνήμη, παρουσιάζεται δε όχι με την εντελώς ακριβή του θέση, αλλά με εκείνη που επιλέγει ο ηλεκτρονικός υπολογιστής σαν μία μέση θέση, η οποία είναι «φιλτραρισμένη» από αισθητές αποκλίσεις δίνοντας μια εξαιρετικά ομαλή εξέλιξη του ίχνους. Αν ωστόσο σε μία περιστροφή της κεραίας δεν έλθει καθόλου ανάκλαση από έναν αναμενόμενο στόχο, τότε ο ηλεκτρονικός υπολογιστής δεν καταργεί το ίχνος, αλλά παρουσιάζει την αναμενόμενη θέση στην οθόνη, προβάλλοντας ένα σημάδι στα στοιχεία της πτήσης που υπενθυμίζει ότι η παρουσιαζόμενη θέση του στόχου είναι η πρόβλεψη του ηλεκτρονικού υπολογιστή και όχι λήψη από την κεραία του radar. Το ίδιο συμβαίνει μέχρι και για 3 παρόμοιες περιπτώσεις, οπότε αν επί 3 διαδοχικές σαρώσεις δεν υπάρξει ανίχνευση από την κεραία, το ίχνος καταργείται εντελώς από τη μνήμη και όταν ξαναληφθούν ανακλάσεις από αυτήν την πτήση θα επακολουθήσει η διαδικασία «ίδρυσης» στη μνήμη νέου ίχνους κοκ. Φυσικά αν, όπως συνήθως συμβαίνει, οι ανακλάσεις δεν ελήφθησαν για μία ή δύο περιστροφές, η έννοια και η απεικόνιση του ίχνους δε χάθηκαν από το radar συντηρώντας την ουσιαστική εικόνα της κυκλοφορίας στα μάτια του ελεγκτή. Αλλά και σε ειδικές περιπτώσεις ο ηλεκτρονικός υπολογιστής είναι προγραμματισμένος να δρά ανάλογα, όπως στους ελιγμούς και τις στροφές των αεροσκαφών, είτε και σε κάθε περίπτωση που ένας στόχος δεν ανιχνεύεται εκεί που αναμενόταν. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής αναζητά σε τέτοια περίπτωση, όχι ακριβώς στην προβλεπόμενη θέση, αλλά διευρύνει από μόνος του τα όρια θέσης, γύρω από την οποία θα μπορούσε να βρεθεί ο στόχος, ειδικά μάλιστα όταν αυτός στρίβει και η απόκλιση από το ίχνος είναι φυσιολογική. Έτσι ο ηλεκτρονικός υπολογιστής μπορεί από μόνος του να ελιχθεί σε διάφορες καταστάσεις απαλλάσσοντας το χειριστή radar από παρόμοιες εκτιμήσεις που δε γνωρίζει τι ακριβώς συμβαίνει με κάθε στόχο, αλλά αρκείται στο να δεχθεί το αποτέλεσμα της επεξεργασίας του ηλεκτρονικού υπολογιστή και να το εκμεταλλευτεί. Ας αναφέρουμε ωστόσο, ότι αυτή η διαδικασία που είναι γνωστή στο σύνολό της με τον όρο Radar Tracking, έχει και περιορισμούς. Για παράδειγμα, τα όρια μέσα στα οποία αναζητείται ένας ελισσόμενος στόχος πολιτικού αεροσκάφους, δεν είναι ίδιος με τα αντίστοιχα ενός μαχητικού, γι᾽ αυτό ένας συνεχώς ή απότομα ελισσόμενος στόχος μαχητικού αεροσκάφους μπορεί να απορριφθεί από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή παρόλο που υπάρχουν ανακλάσεις από το στόχο αυτό και τις λαμβάνει η κεραία του radar. Στις περιπτώσεις αυτές, επειδή αποτυγχάνει η «λογική» του Tracking, στα περισσότερα radar, ο ελεγκτής μπορεί να απορρίψει την εικόνα που του δίνει ο ηλεκτρονικός υπολογιστής και να απεικονίσει την εικόνα όπως έρχεται σ᾽ αυτόν από την κεραία, προτού γίνει η επεξεργασία και εκεί διαπιστώνεται η ειδική περίπτωση. Αυτό όμως είναι στιγμιαίο πρόβλημα, που δεν αποδυναμώνει την αξία του Tracking.

MULTIRADAR TRACKING (Παρακολούθηση ιχνών στόχων από πολλές κεραίες RADAR)

Εξηγήσαμε και προηγουμένως τη μεγάλη ανάγκη που υπάρχει στον έλεγχο εναέριας κυκλοφορίας να συγκεντρώνονται όλες οι πληροφορίες των πτήσεων σε ένα και μόνο



Συνθετική εικόνα με radar προσέγγισης. Κάθε στόχος συνοδεύεται από μικρή ταμπέλα με τα στοιχεία του. Δεν υπάρχει περιστροφική σάρωση, η οθόνη φωτίζει αρκετά κάτω από κανονικές συνθήκες φωτισμού (το σκοτάδι δεν είναι απαραίτητο). Μια πολύ ξεκούραστη εικόνα, πιο πλούσια σε πληροφορίες.

κέντρο, καθώς και την ανάγκη ο έλεγχος αυτός να εκτείνεται σε ολοένα και μεγαλύτερες αποστάσεις. Όλα αυτά συνδυάστηκαν με μεγάλη μάλιστα επιτυχία από την επέκταση της προηγούμενης μεθόδου όχι μόνο σε μία κεραία radar, αλλά σε ένα δίκτυο από κεραίες. Έτσι λοιπόν σε διάφορα μέρη που επιλέγονται ανάλογα με τη δυνατότητα κάλυψης που προσφέρουν, εγκαθίστανται ζεύγη κεραιών Πρωτεύοντος και Δευτερεύοντος radar μαζί. Πιθανόν ωστόσο να υπάρχει και αριθμός μόνο πρωτευόντων ή δευτερευόντων, αν οδηγούν στην ίδια κάλυψη. Αλλά για να εμφανιστεί ένα συνολικό αποτέλεσμα πάνω στις οθόνες των radar και μέσα από τις οποίες ο ελεγκτής καθοδηγεί τις πτήσεις, οι πληροφορίες χρειάζονται μία ομαδική επεξεργασία και αξιολόγηση από έναν υπολογιστή, αφού μάλιστα προηγουμένως οι παλμοί που λαμβάνονται από τις κεραίες των radar, μετατραπούν σε ψηφιακά σήματα ώστε να αποκτήσουν την κατάλληλη δυαδική μορφή και να εισαχθούν σ' αυτόν. Οι πληροφορίες αυτές είναι όπως πάντα οι αποστάσεις και οι γωνιακές θέσεις (αζιμούθια) των στόχων. Το τμήμα αυτό του συστήματος είναι γνωστό με το όνομα Plot Extractor και είναι κι αυτός ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής, εγκατεστημένος ακριβώς κάτω από τις κεραίες. Η έξοδος αυτών των σημάτων οδηγείται με ειδικές γραμμές από τις κορυφές στο κεντρικό σύστημα του ηλεκτρονικού υπολογιστή που θα κάνει τη συνολική επεξεργασία και είναι γνωστός με τον όρο RDPS (Radar Data Processing System), δηλαδή Σύστημα Επεξεργασίας Δεδομένων Radar. Χάρη στην αλληλεπικάλυψη των στόχων από τις κεραίες ο κάθε στόχος «βλέπεται» όχι μόνο από μία κεραία. Εδώ θα πρέπει να πούμε ότι αν και το σύστημα κεραιών φυσικά καλύπτει ταυτόχρονα όλους τους στόχους ωστόσο κάποιο υποσύνολο αυτών καλύπτεται καλύτερα ή πιό ικανοποιητικά από μερικές μόνο ανάλογα με τη θέση και τα γεωγραφικά εμπόδια. Το RDPS κάνει ωστόσο Tracking σε όλους, αξιολογώντας την ποιότητα της πληροφορίας μεταξύ των κεραιών. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να διακρίνει πως κάποιος στόχος λαμβάνεται π.χ. τέλεια από την κεραία Α, μέτρια από τη Β, και καθόλου από την Γ. Το RDPS κάνει συνεκτίμηση της κατάστασης και στέλνει στις οθόνες του ελεγκτή τη θέση του στόχου όπως εκτιμάται από την κεραία Α, κρατώντας εφεδρεία τη Β. Αυτό γίνεται διαρκώς για όλους τους στόχους και όλες τις κεραίες οπότε η απεικόνιση στις οθόνες είναι η καλύτερη δυνατή, χωρίς ο χειριστής του radar να ενδιαφέρεται για να κάνει αυτός καμία ειδική εκτίμηση και χωρίς να επηρεάζεται στο έργο του. Σε ορισμένα radar ωστόσο επισημαίνεται με ειδικό σήμα στην οθόνη αν τυχόν ένας στόχος καλύπτεται μόνο από μία κεραία, επειδή τότε υπάρχει η πιθανότητα σε περίπτωση βλάβης να χαθεί εντελώς ο στόχος, οπότε ο ελεγκτής πρέπει να έχει από πριν προβλέψει πώς θα εξασφαλίσει το διαχωρισμό της πτήσης έστω και χωρίς radar, όπως προβλέπουν οι κανονισμοί.

Το πιο χαρακτηριστικό στοιχείο του Multiradar Tracking είναι ο τρόπος έρευνας / ανίχνευσης των στόχων σε μία μεγάλη γεωγραφική περιοχή. Εδώ το πρόγραμμα του RDPS, δέχεται από τους Plot Extractors τις συντεταγμένες του κάθε στόχου σε καρτεσιανό σύστημα x,ψ, αντί για πολικό σύστημα ρ,θ, κι αυτό γιατί πρόκειται να τους τοποθετήσει σε μία μνήμη οργανωμένη σαν χάρτη. Εξ άλλου λόγω της διαφορετικής θέσης, κάθε κεραία έχει διαφορετική πληροφορία ρ,θ, για κάθε στόχο, ενώ το όλο σύστημα έχει τις ίδιες x, ψ, για καθένα. Η μεγάλη αυτή περιοχή χωρίζεται σε τετράγωνα ορισμένης πλευράς, π.χ. στην Αγγλία κάθε τέτοιο τετράγωνο έχει πλευρά 16 ναυτ. μιλ. και έτσι όλη η περιοχή χωρίζεται σε ένα δίκτυο που χαρακτηριστικά οι ευρωπαίοι επίσημα ονομάζουν «μωσαϊκό». Με τον τρόπο αυτόν η μνήμη παρακολουθεί τμηματικά τη μορφή της κυκλοφορίας, γνωρίζοντας μάλιστα και σε κάθε τετράγωνο ποιά κεραία είναι η κύρια σε ποιότητα πληροφοριών λόγω τοποθεσίας. Αν και η μέθοδος αυτή δεν είναι η μόνη στον κόσμο, είναι πάντως η πιο συνηθισμένη από τους Ευρωπαίους κατασκευαστές και θεωρείται αρκετά δοκιμασμένη και εύκολα προσαρμοζόμενη σε μικρό ή μεγάλο αριθμό κεραιών. Στην Αγγλία για παράδειγμα υπάρχουν 7 κεραίες που καλύπτουν όλη τη χώρα ενώ ο κύριος επεξεργαστής του RDPS είναι ο IBM 90 20D. Υπάρχουν κι άλλες αρκετές λεπτομέρειες που δεν αναφέρουμε για λόγους γνωστούς, αλλά αρκεί να σχηματίσουμε το βασικό νόημα της παραπάνω μεθόδου, που χάρη σ' αυτήν είναι σήμερα δυνατό να δημιουργήσουμε ολοκληρωμένα κέντρα ελέγχου.

Έτσι σε μία χώρα που ασκεί έλεγχο ας πούμε σε μία έκταση 200.000 τετραγ. ναυτ. μίλια είναι αρκετές 3 κεραίες radar και ένα κέντρο ελέγχου, πράγμα αδύνατο με την τεχνική πρό του 1970. Στις μέρες μας μάλιστα και ειδικά στην Ευρώπη, συζητιέται σε επίπεδο υπουργών ΕΟΚ, η πιθανότητα ολοένα και μεγαλύτερα τμήματα της ηπείρου μας να υπαχθούν κάτω από ενιαίο έλεγχο εναέριας κυκλοφορίας για να αντιμετωπίσουν το κυκλοφοριακό χάος που έχει προκύψει.

ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΤΙΣ ΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ ΟΘΟΝΕΣ

Το γοητευτικότερο αντικείμενο απ' όλα είναι η παρουσίαση μεγάλης ποικιλίας πληροφοριών μέσα στις συνθετικές οθόνες, πράγμα που διαπιστώνει αμέσως ένας επισκέπτης ενός σύγχρονου κέντρου ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας. Μια σωρεία στοιχείων που αφορούν τις πτήσεις και όχι μόνο την εικόνα της κυκλοφορίας, μπορεί να εμφανιστεί μπροστά στα μάτια του ελεγκτή εναέριας κυκλοφορίας. Θα πούμε εδώ ότι οι πληροφορίες αυτές δεν πηγάζουν μονάχα από το RDPS, αλλά και από άλλα συστήματα που συλλειτουργούν μαζί του. Πιο διάσημο είναι το FDPS ή Flight Plan Data Processing System, που επεξεργάζεται τα σχέδια πτήσης όπως αυτά έρχονται προς το σύστημα της εναέριας κυκλοφορίας σαν αρχική βασική πληροφορία, αλλά και όπως αυτά εξελίσσονται κατά την ώρα της πραγματικής πτήσης. Επίσης υπάρχουν επί μέρους μικροεπεξεργαστές μέσα στις έδρες ελέγχου για ειδικές λειτουργίες (Functions), που κάνουν εκμετάλλευση των δεδομένων από το RDPS, αλλά λειτουργούν για παρουσίαση στοιχείων ειδικά σε μία έδρα, με βάση την ειδική επιλογή του ελεγκτή της έδρας αυτής. Τις πληροφορίες αυτές χονδρικά θα τις κατατάξουμε σε τρείς κατηγορίες:

- Χάρτες εναέριας κυκλοφορίας και γεωγραφικοί: επιλέγονται από πληκτρολόγιο και εμφανίζονται ταυτόχρονα με τους στόχους σε μεταβλητή ένταση.
- Ειδικά τετράγωνα απεικόνισης εισόδων εντολών: διαρκούν όσο και η είσοδος της εντολής και χρησιμοποιούνται σαν Monitors των Input, αλλά και σαν Output ορισμένων, όπως ο υπολογισμός διοπτεύσεων και αποστάσεων. Ποικίλλουν από κατασκευαστή σε κατασκευαστή.
- Λίστες (Menu) επιλογών για: πληροφορίες σχεδίων πτήσης, πληροφοριών σημάτων και μετεωρολογικών πληροφοριών.

Πέρα όμως από αυτές τις χρήσιμες και γενικές θα εστιάσουμε στις ειδικές που αφορούν την απεικόνιση των πληροφοριών και συνοδεύουν τους στόχους. Συγκεκριμένα δίπλα στο σύμβολο του κάθε στόχου ακολουθεί μία μικρή ταμπέλα με τα βασικά στοιχεία της πτήσης. Η ταμπέλα αυτή είναι γνωστή και με τον αγγλικό όρο Label ή και τον γαλλικό που τον συνηθίζουμε και στα ελληνικά «ετικέτα». Η ταμπέλα αυτή συνδέεται με μία γραμμούλα με το σύμβολο του στόχου για να υποδεικνύει σε ποιόν αναφέρεται. Η θέση της γύρω από το στόχο είναι μεταβλητή για να μπορεί να διαχωρίζεται όταν πολλές παρόμοιες ταμπέλες πέφτουν η μία πάνω στην άλλη. Η κάθε ταμπέλα περιλαμβάνει συνήθως 3 ως 4 γραμμές. Στην πρώτη γραμμή εμφανίζεται, με 4 φυσικά ψηφία ο κώδικας SSR μίας πτήσης, που είναι και το κυριότερο χαρακτηριστικό της. Σε όλα τα προηγμένα συστήματα, ένας πρόσθετος υπολογιστής ο οποίος συνδέεται επιπλέον με το σύστημα είτε εξ αρχής περιλαμβάνεται σ' αυτό, έχει τη δυνατότητα να απεικονίζει αυτό το ίδιο το χαρακτηριστικό της πτήσης. Συγκεκριμένα η αναγνώριση της πτήσης γίνεται πάντα από τον ειδικό κώδικα SSR που ο ελεγκτής αναθέτει σε έναν πιλότο να εκπέμψει. Ο ειδικός όμως υπολογιστής δέχεται σαν είσοδο μαζί με κάθε κώδικα και το χαρακτηριστικό της κλίσης συνήθως μεταξύ 6 ή 8 στοιχεία, ζευγαρώνοντας έτσι έναν κώδικα με μία ονομασία πτήσης. Μόλις το radar ανιχνεύσει το σχετικό αριθμό του κώδικα, τότε, αντί γι' αυτόν εμφανίζει στη θέση του το πλήρες όνομα / χαρακτηριστικό κλίσης της πτήσης και έτσι μέσα στην οθόνη κάθε σύμβολο στόχου ακολουθείται και από το κανονικό του όνομα. Υπάρχει βέβαια ένα χρονικό όριο απεικόνισης για να μην υπερφορτώνεται η μνήμη του υπολογιστή αλλά οι διάρκειες είναι μεταβλητές για να ανταποκριθούν στο μέγεθος κυκλοφορίας κάθε συστήματος. Στη δεύτερη γραμμή απεικονίζονται κατά πάγια τακτική πρώτα το επίπεδο πτήσης, με 3 ψηφία (π.χ. 330), δεύτερον η κατακόρυφη στάση της πτήσης, με ένα βέλος που υποδεικνύει άνοδο ή κάθοδο και μία γραμμή οριζόντια για επίπεδη πτήση και τέλος η ταχύτητα εδάφους με 3 ψηφία σε κόμβους, π.χ. 460. Στην τρίτη γραμμή της ταμπέλας οι πληροφορίες ποικίλουν ανάλογα με την επιλογή του κατασκευαστή, αλλά συνήθως απεικονίζονται τα εξής: το τελικό ύψος προς το οποίο έχει δοθεί εντολή για άνοδο ή κάθοδο μιας πτήσης, με 3 ψηφία. Η διαδρομή που ακολουθεί με 2 γράμματα συνήθως, που υποδηλώνουν υπέρπτηση, προσγείωση, απογείωση κ.λπ. Τα διακριτικά του ελεγκτή που ελέγχει την πτήση, με 2 γράμματα. Σύμβολο που υποδηλώνει ανάληψη ελέγχου από διπλανό τομέα και άρα ότι ο έλεγχος συνεχίζεται ομαλά, με 1 γράμμα. Τέλος στην τρίτη ή και τέταρτη γραμμή ειδικό σύμβολο που υποδηλώνει ειδική κατάσταση ανάγκης της πτήσης π.χ. κίνδυνο, αεροπειρατεία, απώλεια επαφής κ.λπ.

Φαίνεται καθαρά ότι αν κάθε πτήση συνοδεύ-

▸ 93



Η πρώτη πτήση του αεροσκάφους MC-130H Combal Talon 2 έγινε στις 20 Σεπτεμβρίου 1988 στη Βάση Edwards στην Καλιφόρνια. Το αεροσκάφος αυτό διαθέτει βελτιωμένες ηλεκτρονικές συσκευές από τον προκάτοχό του MC-130E Combat Talon και αναμένεται να αυξήσει τις ικανότητες της Δύναμης Ειδικών Επιχειρήσεων της USAF.

ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΤΗΣ USAF

MC-130E Combat Talon και MH-53H Pave Low III

«Όταν βρίσκεσαι βαθιά πίσω από τις εχθρικές γραμμές, δεν μπορείς να φύγεις με το B747 της Singapore που περνάει κάπου 500 μίλια μακριά σου».

Πιλότος του 8th Special Operations Squadron U.S.A.F.

Το αεροσκάφος τακτικών μεταφορών «Ηρακλής» C130, που πρωτοπέταξε από την Lockheed - Georgia ήδη το 1954, έχει γίνει ένας θρύλος της εποχής του.
Με την παραγωγή του ήδη σε 4τραψήφιο αριθμό (~ 2000), είναι φυσικό ότι πολλές παραλλαγές του αεροσκάφους έχουν κατασκευαστεί, και μια από τις πιο ιδιότυπες πρέπει να είναι η MC-130E "Combat Talon".
Το MC-130E δημιουργήθηκε σαν μετατροπή, για να καλύψει την ανάγκη της USAF για ένα μεταγωγικό αεροσκάφος το οποίο να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ειδικές επιχειρήσεις και είναι εφοδιασμένο με εξοπλισμό που του επιτρέπει να πετά σε πολύ χαμηλό ύψος από το έδαφος (low - level terrain following) σε οιονδήποτε καιρό και τη νύκτα. Αυτό επιτρέπει αποστολές για άφεση ή παραλαβή φορτίου (άνδρες και υλικό) πίσω από τις εχθρικές γραμμές, καθώς και την εκτέλεση συμβατικών επιχειρήσεων ρίψεως με αλεξίπτωτα και μεταφορών, που είναι η βασική λειτουργία του C130.
Ο εξειδικευμένος εξοπλισμός πλοήγησης και άφεσης φορτίου (aerial delivery) περιλαμβάνει ειδικά ραντάρ και υπολογιστές που επιτρέπουν στο πλήρωμα (συνήθως μέχρι 11 άνδρες) να εντοπίζει μικρές ζώνες ρίψης και να παραδίδει υλικά ή προσωπικό με μεγάλη ακρίβεια μέρα και νύχτα.
Άλλες μετατροπές στο αεροσκάφος δίνουν τη δυνατότητα πραγματοποίησης αφέσεων (aerial deliveres) με ταχύτητες μέχρι 250 Knot ώστε να μειώνεται η έκθεση του "Combat Talon" στην εχθρική άμυνα.
Σχεδιασμένο για χρήση σε πολύ χαμηλό ύψος, μέχρι 15 m, το σύστημα αυτό HSLLADS (Hight Speed Low Level Aerial Delivery System) όχι μόνο επιτρέπει μια γρήγορη άφεση φορτίου (μέσα σε ειδικά container), αλλά παραμένοντας για ελάχιστο χρόνο στην περιοχή άφεσης δεν έλκει την προσοχή του εχθρού στο συγκεκριμένο σημείο. Ένα σύστημα αισθητήρων της γωνίας προσβολής βοηθά τον πιλότο στην ακριβή τοποθέτηση του αεροσκάφους, που απαιτείται σε μια τέτοια άφεση.
Ένα ασυνήθιστο χαρακτηριστικό του MC-130E είναι το σύστημα STAR (Surface To Air Recovery System) που δίνει στο "Compat Talon" μια χαρακτηριστική εμφάνιση, με ένα μεγαλύτερο και «ανάγλυφο» του κανονικού θόλο στο εμπρός άκρο (nose radome) κι ένα «μουστάκι» από δύο αναδιπλούμενους βραχίονες. Το σύστημα αυτό επιτρέπει σε δύο ανθρώπους ή ένα φορτίο 250 kg να «αναληφθούν» από ξηρά ή θάλασσα, μέρα και νύχτα. Η διαδικασία έχει ως εξής:
Το MC-130H ρίπτει ένα kit (το Star recovery kit) στο σημείο περισυλλογής. Από το kit αφήνεται ένα μπαλόνι γεμάτο με ήλιον, που είναι δεμένο στον ιμάντα περισυλλογής - μήκους 158 m.
Στο κάτω άκρο του ιμάντα προσδένονται οι άνθρωποι ή το φορτίο. Το αεροσκάφος κάνει τώρα τη δεύτερη διέλευσή του και με το μηχανισμό των βραχιόνων του STAR, συλλαμβάνει το μπαλόνι και τον ιμάντα. Κατόπιν με ένα υδραυλικό βαρούλκο ο ιμάντας «σύρεται» στο πίσω μέρος του αεροσκάφους και μαζεύεται μέχρι την είσοδο των ανθρώπων ή του φορτίου στην πίσω ράμπα.
Το προσωπικό ή το φορτίο που περισυλλέγεται με το STAR, δέχονται λιγότερο σοκ (μικρότερη επιτάχυνση) από το σοκ του ανοίγματος ενός αλεξιπτώτου.
Το MC-130E είναι επίσης εφοδιασμένο με ένα ALQ-8 ECM pod, για ηλεκτρονικά αντίμετρα, που βρίσκεται κάτω από τη δεξιά πτέρυγα και ένα σύστημα «ασφαλούς επικοινωνίας» (secure communications system) που αναπτύχθηκε από το εργαστήριο "Skunk Works" της 1ης Πτέρυγας Ειδικών Επιχειρήσεων της USAF. Τα αεροσκάφη της πτέρυγας αυτής χρησιμοποιούν περίπου 30 διαφορετικούς τύπους ασυρμάτων, που οι περισσότεροι έχουν ειδικά τροποποιηθεί από το 834 Σμήνος Επισκευών. Ασύρματοι ασφαλούς επικοινωνίας UHF/VHF/FM είναι απαραίτητος εξοπλισμός για το "Compat Talon".
Τεχνικοί του 834 Σμήνους Επισκευών έχουν επίσης αναπτύξει το "throw box" (πέτα το στο σάκο σου όταν πας στον πόλεμο). Η χρήση του είναι για τη ραδιοεπισήμανση των περιοχών προσγείωσης / ρίψης, από τους αλεξιπτωτιστές, για τα αεροσκάφη της Πτέρυγας. Είναι όλο συσκευασμένο μέσα σε ένα κοινό κουτί πυρομαχικών 20 mm Vulcan και περιλαμβάνει, εκτός από αυτόματο ραδιόφωνο (σε κώδικα), ασυρμάτους UHF/VHF/FM/AM «ασφαλούς επικοινωνίας».
Εκτός από το ραντάρ παρακολούθησης εδάφους (terrain following radar) που συνεργάζεται με το ραντάρ ακριβούς απεικόνισης εδάφους (precision ground mapping radar) και εξασφαλίζουν ακριβή προσδιορισμό στόχου, το "Compat Talon" είναι εφοδιασμένο και με ένα ανασυρόμενο FLIR (Forward Looking Infra red) pud. Αυτό επιτρέπει την οπτική αναγνώριση στόχων και σημείων τη νύχτα ή σε κακές συνθήκες ορατότητας. Επίσης ένα φορητό σύστημα αναγνώρισης, επιτρέπει τη φωτογράφιση ή λήψη video, μέσω κάμερας ή του FLIR.
Τα ηλεκτρονικά αντίμετρα, η «ασφαλής επικοινωνία» και η δορυφορική σύνδεση, χειρίζονται από δύο ειδικευμένες θέσεις - του αξιωματικού ηλεκτρονικού πολέμου (electronic warfare officer) και ενός τεχνικού επικοινωνιών. Τέτοια επίπεδα επικοινωνίας και ασφά-



Συγκριτική αντιπαράθεση των ελικοπτέρων MH-53E (αριστερά) και MH-53J. Στην πάνω εικόνα διακρίνεται η νέα κεραία του ραντάρ του MH-53J και το probe ανεφοδιασμού εν πτήσει που δεν υπάρχουν στο MH-53H. Κάτω αριστερά διακρίνεται ο παλιός παρεμβολέας υπέρυθρης ακτινοβολίας και δεξιά ο καινούργιος που τοποθετήθηκε στα MH-53J.

λειας δεν υπάρχουν βέβαια στα κοινά C130.

Οι μονάδες που χρησιμοποιούν το MC-130E "Compat Talon" είναι:

1) Το 8ο Σμήνος Ειδικών Επιχειρήσεων της 1ης Πτέρυγας Ειδικών Επιχειρήσεων, στο Hurlburt Field, της Florida.

2) Το 7ο Σμήνος Ειδικών Επιχειρήσεων, στο Rhein-Main της Δ. Γερμανίας.

3) Το 1ο Σμήνος Ειδικών Επιχειρήσεων στη βάση Clark, των Φιλιππίνων.

Το MC-130E χρησιμοποιείται επίσης σε επιχειρήσεις ψυχολογικού πολέμου - ρίψη προκηρύξεων και μετάδοση μηνυμάτων μέσω ενός ισχυρότατου συστήματος μεγαφώνων (σκηνή που έχουμε δει, από ελικόπτερα όμως παιανίζοντα Βάγκνερ στο «Αποκάλυψη Τώρα»). Τέτοιες επιχειρήσεις έχουν γίνει αρκετές στο Βιετνάμ και σε άλλες πιο πρόσφατες συγκρούσεις με τελευταία την Grenada.

Αν και σχετικά λίγα σε αριθμό, τα Compat Talon συμμετέχουν σε κάθε άσκηση ειδικών επιχειρήσεων σε όλα τα μέρη της γης και σε στενή συνεργασία με τις ειδικές δυνάμεις του Αμερικανικού Στρατού, τις περίφημες ομάδες Seal του Αμερικανικού Ναυτικού και άλλες ειδικές μονάδες. Και τα τέσσερα όπλα των Ε.Δ. των ΗΠΑ (Στρατός, Αεροπορία, Ναυτικό, Πεζοναύτες) έχουν τη δυνατότητα ειδικών επιχειρήσεων με την υποστήριξη διαφόρων τύπων αεροσκαφών. Μερικές σημερινές μονάδες έχουν τις ρίζες τους στις μονάδες διάσωσης πληρωμάτων που αναπτύχθηκαν στον πόλεμο της Κορέας, αν και ο ρόλος τους έχει αλλάξει σημαντικά πια.

Μονάδες όπως η Task Force 160 -U.S. Army, κάνουν έντονη χρήση ελικοπτέρων διαφόρων τύπων για να διεισδύσουν και υποστηρίξουν ειδικές επιχειρήσεις, αλλά οι περισσότερες επιχειρήσεις μεγάλων αποστάσεων καλύπτονται από την USAF, με αεροσκάφη όπως το "Combat Talon" και το "Pave Low III" που θα δούμε παρακάτω.

Το Sikorsky HH-53 είναι γνωστό σαν το κυρίως ελικόπτερο μεταφοράς μεγάλων φορτίων σε μεγάλες αποστάσεις των Αμερικανικών Ε.Δ.

Μια μετατροπή του έδωσε το MH-53H "Pave Low III", για χρήση σε ειδικές επιχειρήσεις. Η μετατροπή έγινε στη Naval Air Rework Facility στην Pensakola της Florida και το πρώτο HH-53H παραδόθηκε στην USAF το 1979.

Από τα 9 MH-53H που αρχικά παραδόθηκαν, δύο καταστράφηκαν σε ατυχήματα και αναπληρώθηκαν στα τέλη του 1986. Άλλα δέκα HH-53 μετατρέπονται σε "Pave Low III" για να παραδοθούν στην 1η Πτέρυγα Ειδικών Επιχειρήσεων, της Τακτικής Αεροπορικής Διοίκησης της USAF.

Το MH-53H έχει ικανότητα επιχειρήσεων μέρα και νύκτα και σε κάθε καιρό (all weather / night capability).

Μπορεί να μεταφέρει 38 άνδρες με πλήρη φόρτο μάχης και είναι ειδικά εξοπλισμένο για πλοήγηση εξαιρετικής ακρίβειας.

Ο εξοπλισμός αυτός περιλαμβάνει ένα σταθεροποιημένο FLIR (Forward Looking Infra Red), τοποθετημένο κάτω από τον αγωγό ανεφοδιασμού σε πτήση, ένα σύστημα αδρανειακής πλοήγησης της Litton (το ίδιο που βρίσκεται σε κάθε B-52), ένα σύστημα πλοήγησης Doppler της Canadian Marconi και ένα ραντάρ παρακολούθησης / αποφυγής εδάφους (terrain following / avoidance radar) APQ-126 της Texas Instruments, με την κεραία του μέσα στο κέλυφος του ρύγχους του σκάφους.

Αυτά τα βοηθήματα μαζί με έναν υπολογιστή και ένα ψηφιακό ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου πτήσης, δίνουν στο πλήρωμα τη δυνατότητα να πλοηγεί το MH-53H με εξαιρετική ακρίβεια από τη στιγμή της απογείωσης μέχρι την άφιξη πάνω από τις περιοχές έρευνας ή τα σημεία περισυλλογής, αποφεύγοντας ταυτόχρονα εχθρικές ζώνες και αντιαεροπορική άμυνα.

Η διείσδυση χαμηλού ύψους (low level penetration) επιτυγχάνεται με τη χρήση του ραντάρ παρακολούθησης / αποφυγής εδάφους και του FLIR, σε συνδυασμό με μία οθόνη που προβάλλει το χάρτη της περιοχής και τη συνεχή θέση του σκάφους. Έτσι το μεγάλου μεγέθους MH-53H μπορεί να ακολουθεί σε χαμηλό ύψος το έδαφος, να αποφεύγει εμπόδια και να αξιοποιεί στο μέγιστο τη φυσική κάλυψη.

Στο ρόλο της διάσωσης / περισυλλογής μάχης, το "Pave Low III" έχει θωράκιση από πλάκες τιτανίου, αυτοσφραγιζόμενες δεξαμενές καυσίμου και είναι εξοπλισμένο με τρία πολυβόλα Minigun των 7.62 mm, με ταχυβολία 4000 βλημάτων / λεπτό.

Το αυτόματο σύστημα ελέγχου πτήσης επιτρέπει τις επιχειρήσεις σε δύσκολες καιρικές συνθήκες, όπως την αιώρηση με ισχυρούς ανέμους πάνω από σημείο περισυλλογής (με ταλάντωση περίπου 1 m) σε ύψος 70 m, για τη χρήση του ιμάντα περισυλλογής.

Η ακτίνα δράσης του MH-53H είναι πάνω από 500 μίλια με τις εσωτερικές του μόνο δεξαμενές καυσίμου, μπορεί όμως να ανεφοδιάζεται εν πτήσει από tanker C-130 ή άλλα αεροσκάφη.

Ο Αμερικανικός Στρατός, που έχει ένα αρκετά μεγάλο στόλο ελικοπτέρων διαφόρων τύπων αφιερωμένο σε αποστολές των ειδικών δυνάμεων, θέλει να αναλάβει αυτός τα "Pave Low III" που επιχειρεί μόνο η USAF. Είναι όμως απίθανο η USAF να δώσει τον τομέα της υποστήριξης μεγάλης απόστασης με ελικόπτερα στο Στρατό, μια και σχεδιάζει να κρατήσει για 10 τουλάχιστον ακόμη χρόνια τα MH-53H.

Η μέχρι τώρα εμπειρία από τα MC-130E "Combat Talon" και MH-53H "Pave Low III" είναι εκπληκτική. Δύο αεροσκάφη με αρχική σχεδίαση για χρήση σε ρόλους τακτικής μεταφοράς και υποστήριξης, με μετατροπή από την ίδια την USAF, αναδείχθηκαν σε ικανότατα και πλήρως εξειδικευμένα «εργαλεία» διεξαγωγής ειδικών επιχειρήσεων.

Είναι δε αξιοσημείωτο, ότι σε αντίθεση με τη συνηθισμένη διαδικασία, η εξέλιξη των δύο αεροσκαφών έγινε με συνδυασμό ήδη υπαρχόντων συστημάτων, εν χρήσει σε άλλους τύπους αεροσκαφών. Αποδεικνύεται έτσι, ότι η δυνατότητα εξέλιξης συστημάτων δεν περνάει πάντα από το κανάλι των μεγάλων και δυσβάστακτα ακριβών προγραμμάτων ανάπτυξης, στα οποία είναι πια εξοικειωμένος ο Δυτικός κόσμος και δείχνει τη δυνατότητα ακόμα και μικρών μονάδων (ή χωρών) να ανανεώσουν και προσαρμόσουν το υλικό τους με λίγα σχετικά μέσα και κεφάλαια.

Όμως βρίσκεται ήδη σε εξέλιξη μια προσπάθεια ανανέωσης των αεροσκαφών ειδικών επιχειρήσεων. Τα υπάρχοντα MH-53H μετατρέπονται στις εγκαταστάσεις του Ναυτικού στην Pensacola σε MH-53J.

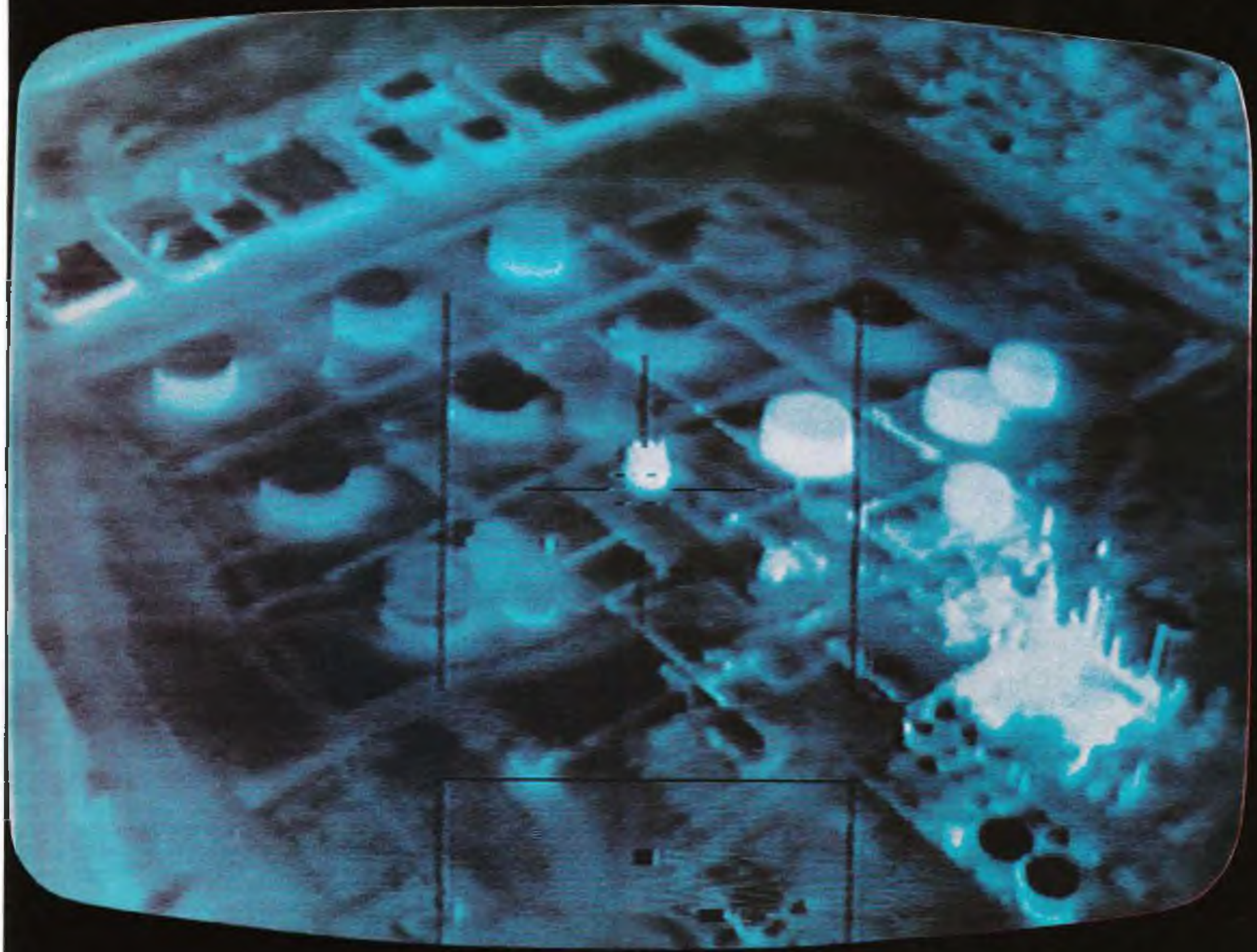
Οι μετατροπές είναι οριακές και αφορούν την τοποθέτηση επιπλέον συσκευών ηλεκτρονικών αντιμέτρων (ECM), τη βελτίωση των αντιμέτρων υπέρυθρης ακτινοβολίας, του ραντάρ παρακολούθησης εδάφους (terrain following radar) και την τοποθέτηση συσκευής προειδοποίησης επερχομένων πυραύλων και μεγαλύτερης μνήμης στον κεντρικό υπολογιστή.

Όσον αφορά τα Combat Talons αναμένεται να αντικατασταθούν από 24 MC-130H Combat Talon 2 που θα αρχίσουν να παραδίδονται στην αεροπορία από τον Οκτώβριο του 1990. Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του Combat Talon 2 περιλαμβάνουν ένα νέο προηγμένο κόκπιτ με οκτώ οθόνες πολλαπλών λειτουργιών ένα νέο ραντάρ πολλαπλών διαμορφώσεων της Έμερσον που θα χρησιμοποιείται για χαρτογράφηση ακριβείας, εντοπισμό καιρού και παρακολούθησης και αποφυγής εδάφους, ένα σύστημα εντοπισμού υπερύθρων ακτίνων, εξοπλισμό ηλεκτρονικών αντιμέτρων, εξοπλισμό ανεφοδιασμού εν πτήσει και ένα σύστημα άφεσης φορτίων από μικρό ύψος με μεγάλη ταχύτητα.

Οι παραπάνω βελτιώσεις είναι σίγουρο ότι θα ενισχύσουν ακόμα περισσότερο τις δυνατότητες της δύναμης Ειδικών Επιχειρήσεων της USAF αλλά και τις ελπίδες διάσωσης όσων για οποιονδήποτε λόγο βρεθούν αποκομμένοι σε εχθρικό έδαφος.

□

Δ.Γ.Κ.



Η περιοχή υπερύθρων καλύπτει τις συχνότητες από 10^3 - 10^6 GHz. Οι συσκευές που εκπέμπουν σ' αυτήν τη συχνότητα μπορούν να διακρίνουν αντικείμενα κατά τη νύχτα ανάλογα με τη θερμότητα που εκπέμπουν. Η εικόνα προέρχεται από ένα σύστημα FLIR (Forward Looking Infra Red) και παρουσιάζει τις εγκαταστάσεις ενός διυλιστηρίου κατά τη νύχτα. Οι δεξαμενές που εμφανίζονται λευκές είναι γεμάτες.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ

Κάποτε ο T.S. Elliot έγραψε: «Έτσι τελειώνει ο κόσμος, όχι με ένα μπαμ αλλά με έναν κλαυθυρισμό». Κάπως έτσι τερματίστηκε και η σταδιοδρομία του καταδρομικού HMS Sheffield στις 4 Μαΐου 1982 κοντά στα νησιά Falklands, μέσα σε ένα πανδαιμόνιο ήχων, σφυριγμάτων και φωνών στην αίθουσα επιχειρήσεων, λίγες στιγμές πριν το πλοίο πληγεί από έναν πύραυλο Ecoxet. Και όμως οι Βρετανοί αξιωματούχοι πίστευαν ότι ο στόλος τους ήταν πλήρως εξοπλισμένος για να επιτύχει σε οποιαδήποτε αποστολή Ηλεκτρονικού Πολέμου...

Του Γιάννη Σπανουδάκη

ΠΟΛΕΜΟΣ

Λίγες μορφές στρατιωτικής δραστηριότητας προστατεύονται τόσο καλά, όσο ο Ηλεκτρονικός Πόλεμος EW (Electronic Warfare). Ακόμα και στις διάφορες εκθέσεις αμυντικού υλικού οι πληροφορίες που μπορεί κανείς να λάβει περιορίζονται στον κωδικό αριθμό του συστήματος και μερικές απλές φωτογραφίες με κείμενα τα οποία αναφέρονται συνήθως μόνο στο ιστορικό της εταιρίας και όχι στο ίδιο το σύστημα, και οι οποίες έχουν περάσει από πολλές επιτροπές για να τύχουν άδειας δημοσίευσης. Το κλίμα αυτό οφείλεται στο ότι οι ειδικοί πιστεύουν ότι «μυστικότητα ίσον αποτελεσματικότητα».

Όπως είναι φυσικό η προσπάθειά μας να αναφερθούμε στο χώρο του Ηλεκτρονικού Πολέμου συνάντησε πολλά προβλήματα λόγω των περιορισμένων πηγών πληροφοριών. Σκοπός μας ήταν να δώσουμε μια πιο συγκεκριμένη εικόνα των δραστηριοτήτων και μεθόδων του Ηλεκτρονικού Πολέμου, και για να επιτευχθεί αυτό αναγκαστήκαμε να προχωρήσουμε κάπως βαθύτερα στην τεχνολογία των ηλεκτρονικών συστημάτων με τρόπο, ελπίζουμε, απλό και κατανοητό.

Ο ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ ΤΗΣ ΜΑΧΗΣ

Το καταδρομικό Sheffield, οι Σύροι στην κοιλάδα Bekaa και οι Λύβιοι κατά την αμερικάνικη επιδρομή είναι τα πιο πρόσφατα θύματα του πολέμου που ο Winston Churchill ονόμαζε "Wizard War" (Μαγικός Πόλεμος), ενός πολέμου που διεξάγεται ουσιαστικά από τους ηλεκτρονικούς και μηχανικούς μέσα στα εργαστήριά τους. Ο Ηλεκτρονικός Πόλεμος δεν περιορίζεται μόνο στον τομέα των αντιμέτρων αλλά κυρίως στον τομέα της υποκλοπής των εχθρικών σημάτων και την ανάλυσή τους. Η αποτελεσματικότητα των λαμβανομένων αντιμέτρων εξαρτάται άμεσα από τη σαφή και ολοκληρωμένη γνώση των σημάτων που εκπέμπουν τα αντίπαλα οπλικά συστήματα, αλλά και της ίδιας της κατασκευαστικής δομής των συστημάτων αυτών.

Ιστορικά η πρώτη προσπάθεια Ηλεκτρονικού Πολέμου έγινε το 1904 κατά το ρωσσοϊαπωνικό πόλεμο από πλευράς των Ρώσων στο χώρο των τηλεπικοινωνιών. Ακολούθησαν και διάφορες άλλες προσπάθειες στον τομέα αυτόν, αλλά μπορούμε να πούμε ότι η εφαρμογή ολοκληρωμένου Ηλεκτρονικού Πολέμου αρχίζει κατά τον 2ο Π.Π., όπου χρησιμοποιήθηκαν ηλεκτρονικά συστήματα σε ευρεία κλίμακα. Βέβαια, η τεχνολογία, αλλά και οι ανάγκες, της εποχής εκείνης τον περιόρισαν κυρίως στον τομέα των τηλεπικοινωνιών και στα ραντάρ. Σαράντα χρόνια αργότερα τα ηλεκτρονικά αποτελούν βασικό χαρακτηριστικό οποιουδήποτε οπλικού συστήματος και ο Ηλεκτρονικός Πόλεμος είναι αυτός που πιθανόν να προσδιορίσει την έκβαση οποιασδήποτε σύγκρουσης. Σ' αυτόν τον πόλεμο τα όπλα δεν είναι τόσο καταστροφικά όσο οι βόμβες ή οι πύραυλοι, αλλά η ποινή για κάποια ήττα ή λάθος οδηγεί σε εξίσου θανατηφόρα αποτελέσματα.

Ο Ηλεκτρονικός Πόλεμος διαχωρίζεται σε 3 βασικά στάδια:

■ Αρχικά είναι εντελώς απαραίτητη η λεπτομερέστατη γνώση των χαρακτηριστικών των συστημάτων του αντιπάλου και ιδιαίτερα η φύση και τα χαρακτηριστικά των εκπομπών των συστημάτων αυτών. Έτσι θα πρέπει να επιτευχθεί λήψη - υποκλοπή των εκπομπών και κατόπιν ανάλυση και επεξεργασία τους. Αυτό το πρώτο στάδιο απαιτεί ειδικές συσκευές οι οποίες γενικά αναφέρονται σαν Ηλεκτρονικά Μέτρα Υποστήριξης ESM (Electronic Support Measures). Η όλη προσπάθεια αναφέρεται σαν Υποκλοπή Σημάτων SIGINT (SIGnal INTelligence). Βέβαια η συλλογή σημάτων δεν είναι πάντα δυνατή, είτε λόγω απαγορευτικού κόστους του απαιτούμενου εξοπλισμού, είτε κυρίως λόγω προσεκτικών χειρισμών του αντιπάλου.

Οι μεγάλες δυνάμεις διαθέτουν δίκτυα συλλογής σημάτων κάθε είδους σε όλον τον πλανήτη. Αυτά τα σήματα οδηγούνται σε συγκεκριμένες εγκαταστάσεις μακριά από το σημείο συλλογής τους για να υποστούν λεπτομερέστατη ανάλυση. Το δίκτυο συλλογής σημάτων περιλαμβάνει μόνιμους και κινητούς επίγειους σταθμούς, ειδικά εξοπλισμένα πλοία, αεροπλάνα και δορυφόρους. Τα πιο γνωστά αεροσκάφη συλλογής πληροφοριών είναι τα SR-71 και U-2/TR-1 της Lockheed. Οι σοβιετικοί χρησιμοποιούν κυρίως ειδικά εξοπλισμένα αεροσκάφη Tu-142 Bear και πολυάριθμο στόλο μικρών πλοίων τα οποία φέρουν τον κωδικό AGI. Οι μεγαλύτερες υπηρεσίες σ' αυτήν την κατηγορία στη Δύση, είναι η αμερικάνικη Εθνική Υπηρεσία Ασφαλείας NSA (National Security Agency) της οποίας το κέντρο επεξεργασίας σημάτων βρίσκεται στο Fort Meade στο Maryland, και η Βρετανική Κυβερνητική Διοίκηση Επικοινωνιών GCHQ (Government Communications Head Quarters). Πρέπει εδώ να τονίσουμε ότι η βασική



Το σύγχρονο πεδίο μάχης μπορεί να αποτυπώνεται πλέον ηλεκτρονικά στις οθόνες τακτικής κατάστασης των συστημάτων Διοίκησης και Ελέγχου με τη βοήθεια πανίσχυρων ηλεκτρονικών υπολογιστών και προηγμένων συσκευών τηλεπικοινωνιών.



Ένα Σοβιετικό «αλιευτικό» που αλιεύει όμως πληροφορίες. Τα σκάφη AGI είναι ανεπτυγμένα σε όλες τις θάλασσες και διαθέτουν μία ολόκληρη σειρά από συσκευές και κεραίες που καταγράφουν όλες τις δυτικές εκπομπές.

διαφορά μεταξύ των συστημάτων που προορίζονται για χρήση στο πεδίο της μάχης και των συστημάτων που βρίσκονται σε κέντρα ανάλυσης πληροφοριών είναι ότι τα πρώτα απαραιτήτως διαθέτουν ικανότητες επεξεργασίας πραγματικού χρόνου (real time processing).

■ Αφού γνωρίζουμε την «ταυτότητα» του αντιπάλου μπορούμε να προχωρήσουμε στην εφαρμογή Ηλεκτρονικών Αντιμέτρων ECM (Electronic Counter Measures). Στο στάδιο αυτό παρεμβαλλόμαστε με διάφορες μεθόδους στις συσκευές του εχθρού. Οι παρεμβολές (Jamming) μπορεί να συνίστανται είτε στην εισαγωγή ηλεκτρονικού θορύβου (παράσιτα) στις εχθρικές συσκευές ώστε αυτές να μην μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά, είτε στην αποστολή ψεύτικων παραπλανητικών σημάτων τα οποία ο αντίπαλος ελπίζουμε να αναγνωρίσει σαν αληθινά. Στην πρώτη περίπτωση υπάρχει το μειονέκτημα ότι ο αντίπαλος καταλαβαίνει ότι υφίσταται ηλεκτρονική «επίθεση», ενώ στη δεύτερη τα στρατηγικά οφέλη είναι πολύ σημαντικότερα αλλά και η επιτυχία δυσκολότερη και το κόστος των συσκευών υψηλότερο. Γενικά τα αντίμετρα διακρίνονται σε παθητικά και ενεργητικά. Ενεργητικά ECM είναι οι κάθε είδους ηλεκτρονικές παρεμβολές, ενώ παθητικά είναι τα αερόφυλλα, οι φωτοβολίδες, ενδεχόμενοι τακτικοί ελιγμοί, οι τεχνικές μείωσης ίχνους, κ.λπ.

■ Για να αντιμετωπίσει ένας στρατός την επιβολή ECM θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα λήψης Ηλεκτρονικών Αντι-Αντιμέτρων ECCM (Electronic Counter Counter Measures). Συνήθως ο στόχος αυτός λαμβάνεται υπόψη κατά το σχεδιασμό κάθε νέου ηλεκτρονικού συστήματος, με αποτέλεσμα κάθε νέο σύστημα να είναι στην ουσία μια προσπάθεια εξουδετέρωσης όλων των γνωστών τεχνικών ECM. Πάντως τα νέα ψηφιακά προγραμματιζόμενα ηλεκτρονικά συστήματα μπορούν να επαναπρογραμματιστούν ώστε να αντιμετωπίζουν νέες απειλές. Οι αμερικάνικοι κατασκοπευτικοί δορυφόροι των τύπων Rhyolite, Big Bird και Key Hole διαθέτουν άκρως απόρρητα συστήματα ECCM.

Στη συνέχεια θα δούμε πως επιτυγχάνονται τα παραπάνω στάδια σε διάφορες στρατιωτικές δραστηριότητες παίρνοντας έτσι μια γεύση ολοκληρωμένου Ηλεκτρονικού Πολέμου, και θα αναφέρουμε και τα σημαντικότερα συστήματα που χρησιμοποιούνται σήμερα, τουλάχιστον στη Δύση.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Οι συχνότητες που χρησιμοποιούνται στις τηλεπικοινωνίες αρχίζουν από τις χαμηλές συχνότητες LF (30 - 300 KHz) οι οποίες προσφέρουν χαμηλής ποιότητος αλλά αξιόπιστες τηλεπικοινωνίες μακράς εμβελείας και προχωρούν στις μεσαίες συχνότητες MF (0,3 - 3 MHz) και στις υψηλές συχνότητες HF (3 - 30 MHz) οι οποίες λόγω του ότι ανακλώνται στην ιονόσφαιρα χρησιμοποιούνται σε τηλεπικοινωνίες σε μεγάλες αποστάσεις. Στη συνέχεια είναι οι πολύ υψηλές συχνότητες VHF (30 - 150 MHz) και οι υπερυψηλές συχνότητες UHF (150 - 400 MHz) οι οποίες επίσης χρησιμοποιούνται στις τηλεπικοινωνίες. Τα τελευταία χρόνια μελετώνται και έχει αρχίσει η χρησιμοποίηση χαμηλότερων και υψηλότερων συχνοτήτων για χρήση σε εξειδικευμένες εφαρμογές σε υποβρύχια, δορυφόρους, κ.λπ.

Η υποκλοπή σημάτων, COMINT (Communications Intelligence), γίνεται συνήθως με παθητικά συστήματα. Παλαιότερα, εξαιτίας της απλότητας των σημάτων και της διάσπαρτης ακτινοβολίας των συσκευών, αυτή η προσπάθεια ήταν μια σχετικά απλή υπόθεση και η επιτυχία των παρεμβολών εξαρτάτο κυρίως από την ισχύ των συσκευών. Στη συνέχεια με τη χρησιμοποίηση κωδικοποίησης, εναλλαγής συχνοτήτων και την εντυπωσιακή βελτίωση της κατευθυντικότητας των κεραιών, η όλη προσπάθεια έγινε ιδιαίτερα δύσκολη και πλέον επιτυγχάνεται μόνο με τη βοήθεια ηλεκτρονικών συσκευών ανάλυσης και αποκωδικοποίησης. Ιδιαίτερη σημασία στην επιτυχία της σύλληψης του σήματος έχει, ειδικά στον τομέα των τηλεπικοινωνιών, η επιλογή της ιδανικής γεωγραφικής θέσης των κεραιών λήψης. Οι τύποι των συσκευών που χρησιμοποιούνται είναι γενικά γνωστοί - δέκτες σάρωσης, αποκωδικοποιητές, ψηφιακοί αναλυτές σήματος, κ.λπ. - αλλά η τεχνολογία τους δεν έχει καμία σχέση με την αντίστοιχη του εμπορίου. Οι αναμενόμενες συσκευές αναγνώρισης ομιλίας θα προσφέρουν νέες δυνατότητες.

Στον τομέα των τηλεπικοινωνιών εστιάζονται οι κύριες προσπάθειες κάθε στρατού, μιας και οι ασφαλείς και αξιόπιστες τηλεπικοινωνίες είναι η ραχοκοκαλιά κάθε στρατιωτικής επιχείρησης. Στον τομέα των ECM, η προσπάθεια νέκρωσης των εχθρικών τηλεπικοινωνιών θα πρέπει να είναι η έσχατη λύση και θα πρέπει πρώτα να επιδιωχθεί η παραπλάνηση του αντιπάλου με κάθε μέσον. Η εφαρμογή θορύβου έχει το σημαντικότερο μειονέκτημα ότι νεκρώνει αδιακρίτως και τις φίλιες τηλεπικοινωνίες.

Τα τελευταία χρόνια έχει προχωρήσει η προμήθεια από τις χώρες του NATO συσκευών τηλεπικοινωνιών που χρησιμοποιούν τη μέθοδο «αναπήδησης συχνότητας» (frequency hopping). Σύμφωνα με αυτήν την τεχνική η συχνότητα εκπομπής μεταβάλλεται συνεχώς με έναν ψευδοτυχαίο αλλά προκαθορισμένο τρόπο «πηδώντας» σε πολλές διακριτές τιμές διαδοχικά. Ο δέκτης είναι έτσι προσυντονισμένος ώστε να παρακολουθεί αυτές τις μεταβολές. Τα μεγέθη που χαρακτηρίζουν αυτού του τύπου τις συσκευές είναι ο ρυθμός αναπήδησης (hop rate σε πηδήματα ανά δευτερόλεπτο), ο χρόνος παραμονής σε κάθε συχνότητα (dwell time σε milliseconds), το εύρος ζώνης αναπήδησης (σε MHz), και ο κώδικας που καθορίζει τη σειρά των πηδημάτων. Για να παρεμβάλει αποτελεσματικά κάποιος τέτοιες συσκευές θα πρέπει να χρησιμοποιήσει επεξεργαστές με ικανότητα ταχύτατης έρευνας και εύρεσης κάθε νέας συχνότητας. Σήμερα απαιτούνται παρεμβολείς με χρόνο απόκρισης 8 milliseconds, ενώ στην επόμενη δεκαετία εκτιμάται ότι θα απαιτείται χρόνος απόκρισης της τάξεως των 100 microseconds!

Το αμερικάνικο υπουργείο άμυνας έδωσε ιδιαίτερη βαρύτητα στον τομέα της ασφάλειας των τηλεπικοινωνιών COMSEC (COMmunications SECurity). Το 1974 άρχισε το πρόγραμμα JTIDS (Joint Tactical Information Distribution System) το οποίο σκόπευε στη σύνδεση των μονάδων του στρατού, του ναυτικού και της αεροπορίας στο ίδιο σύστημα τακτικών τηλεπικοινωνιών. Οι παραδόσεις άρχισαν το 1985 αλλά με πολύ μεγαλύτερο κόστος από το αναμενόμενο. Αυτό ανάγκασε το στρατό να προμηθευτεί συμπληρωματικά παλαιότερα αλλά φθηνότερα συστήματα RITA. Παράλληλα η αεροπορία χρησιμοποιεί τις συσκευές του προγράμματος HAVE QUICK I για ταχείες συσκευές αναπήδησης συχνότητας ανθεκτικές σε αντίμετρα και προχωρά στην εξέλιξη του HAVE QUICK II, το οποίο ενδέχεται να υπερισχύσει τελικά του JTIDS. Όλα τα συστήματα συνδέονται και με τα δορυφορικά δίκτυα τηλεπικοινωνιών DSCS (Defence Satellite Communication Systems), AFSATCOM, FLTSATCOM και SDS (Satellite Data System). Το πιο φιλόδοξο πρόγραμμα στον τομέα της σύνδεσης των τηλεπικοινωνιών είναι το Παγκόσμιο σύστημα Στρατιωτικής Διοίκησης και Ελέγχου WWMCCS (World Wide Military Command and Control System) το οποίο θα ενσωματώνει λογισμικό σε γλώσσα προγραμματισμού Ada. Συσκευές τηλεπικοινωνιών με αναπήδηση συχνότητας προσφέρονται πλέον από πάρα πολλές εταιρίες. Τυπικά συστήματα το Jaguar της Racal, το Raven της Plessey, το AN/PRC-119 της ITT, το Scimitar V της Marconi, κ.λπ. Επίσης προσφέρονται και αρκετές συσκευές παρεμβολών με παρακολούθηση συχνότητας, όπως οι AN/ASQ-191 και UST-104 των Rockwell-Collins, ενώ στην Ευρώπη ένα νέο σύστημα είναι το PA 2000 της γερμανικής Rohde & Schwarz με χρόνο απόκρισης 600 μsec στην περιοχή συχνοτήτων 2-512 MHz. Ο ελληνικός στρατός χρησιμοποιεί τις συσκευές τακτικών επικοινωνιών της γερμανικής SEL οι οποίες κατασκευάζονται στην Ελλάδα, και συγκεκριμένα τον τύπο SEM 180/190 για οχήματα και το φορητό SEM 170, οι οποίοι λειτουργούν στην περιοχή συχνοτήτων 30 - 80 MHz. Για τα σοβιετικά αντίστοιχα συστήματα λίγα πράγματα είναι γνωστά. Πάντως αν και βρίσκονται πίσω σε τεχνολογική υποδομή, πρωτοπορούν στους τομείς της αξιοπιστίας και της αντοχής. Οι σοβιετικοί χρησιμοποιούν, τουλάχιστον στα υψηλότερα κλιμάκια διοίκησης, μια μέθοδο η οποία εικάζεται ότι τους προσφέρει ασφαλείς τηλεπικοινωνίες, τουλάχιστον μέχρι τώρα. Αυτή η μέθοδος βασίζεται στη συνεχή ροή πληροφοριών στα κανάλια τηλεπικοινωνιών. Έτσι οι χρήσιμες πληροφορίες είναι διαρκώς ανακατεμένες με όμοιες άχρηστες και οι δυτικοί αναλυτές δεν μπορούν καν να τις διαχωρίσουν ώστε να προχωρήσουν στην αποκωδικοποίησή τους. Αναμένεται ότι εξετάζονται λύσεις που βασίζονται στη στατιστική ανάλυση με περίπλοκους αλγόριθμους.

Η πιο αποτελεσματική και σίγουρα πιο φθηνή μέθοδος ECCM είναι η σωστή και συνεχής εκπαίδευση των χειριστών των συσκευών, ώστε να χρησιμοποιούν την ελάχιστη απαιτούμενη ισχύ και να κατευθύνουν σωστά τις κεραίες τους ώστε το σήμα να φθάσει μόνο στον επιθυμητό παραλήπτη. Δυστυχώς υπάρχει έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού και η χρήση των συσκευών δεν γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες CEOI (Communication and Electronic Operating Instructions). Το ανησυχητικό είναι πως έχει παρατηρηθεί ότι η κατάχρηση γίνεται από το ανώτερο διοικητικό προσωπικό στα μετόπισθεν το οποίο προσπαθεί να αντικαταστήσει το μαχόμενο αξιωματικό, με περαιτέρω καταστρεπτικές συνέπειες.

Μπορούμε να σημειώσουμε ότι οι συχνότητες VHF και UHF χρησιμοποιούνται και στις συσκευές IFF (Identification Friend or Foe) και σε συστήματα αεροναυτιλίας TACAN (TACtical Air Navigation). Τυπικά μοντέρνα συστήματα είναι η σειρά Mark XII της Cossor, με τον IFF 890 για επίγειους σταθμούς και τον IFF 4700 για αεροσκάφη. Μαζί χρησιμοποιούνται και ειδικοί κρυπτογραφικοί κωδικοποιητές, όπως ο CIRCE (Cossor Interrogation and Reply Cryptographic Equipment). Τα τελευταία χρόνια βρίσκεται υπό εξέλιξη το αμερικάνικο πρόγραμμα Mk XV και το βρετανικό NIS (Nato Identification System) για ένα κοινό σύστημα IFF για μελλοντική χρήση από όλες τις χώρες του ΝΑΤΟ.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΡΑΝΤΑΡ

Ο πιο κοινός αισθητήρας μακράς εμβελείας είναι το RADAR (RAdio Detection And Ranging), ο οποίος λειτουργεί με ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Χρησιμοποιείται σε πολλές εφαρμογές, όπως επιτήρηση και έγκαιρη προειδοποίηση, καθοδήγηση πυραύλων, αποστασιομέτρηση, αποφυγή ανωμαλιών εδάφους, μετεωρολογικές προβλέψεις, κ.λπ.

Η λειτουργία οποιουδήποτε ραντάρ στηρίζεται στην εκπομπή ραδιοκυμάτων, την ανάκλασή τους στο στόχο, τη συλλογή του σήματος που επιστρέφει, και τον υπολογισμό του χρόνου που απαιτήθηκε. Οι κεραίες του ραντάρ είναι στην ουσία ανακλαστήρες οι οποίοι δέχονται ακτινοβολία από κάποια πηγή. Το σχήμα της κεραίας καθορίζει και το σχήμα της εκπεμπόμενης δέσμης. Ανάλογα με την εφαρμογή ενδείκνυται και κάποιος τύπος δέσμης και επομένως και το αντίστοιχο σχήμα κεραίας. Η δέσμη έχει, προφανώς, σταθερό σχήμα αν και κάποιες μικρομεταβολές είναι δυνατές με μηχανική αναμόρφωση της κεραίας. Το εύρος της δέσμης είναι ανάλογο με τις διαστάσεις της κεραίας.

Το κλασικό παλμικό ραντάρ βασίζεται στην ηχώ: εκπέμπει ένα σύντομο παλμό, κλείνει και αναμένει την επιστροφή του. Ο επόμενος παλμός εκπέμπεται όταν ο πρώτος εκτιμάται ότι έφτασε σε κάποια απόσταση η οποία είναι προκαθορισμένα η μέγιστη εμβέλεια του ραντάρ. Ο ρυθμός εκπομπής παλμών καλείται Συχνότητα Επανάληψης Παλμών PRF (Pulse Repetition Frequency), και είναι χαμηλός για ραντάρ μεγάλης εμβέλειας και υψηλός για ραντάρ μικρής εμβέλειας. Η ικανότητα του ραντάρ να διακρίνει γειτονικούς στόχους αυξάνει με τη μείωση του πλάτους του παλμού, αλλά έτσι μειώνεται και η ισχύς του παλμού, οπότε γενικά απαιτούνται κάποιοι συμβιβασμοί.

Οι παραπάνω είναι οι βασικοί κανόνες λειτουργίας ενός ραντάρ. Το πρόβλημα των πρώτων ραντάρ ήταν ότι εξέπεμπαν μόνο σε μια συγκεκριμένη συχνότητα και πλάτος παλμού, οπότε ήταν εύκολος ο προσδιορισμός των χαρακτηριστικών και η επιβολή αντιμέτρων. Έτσι εμφανίστηκαν ραντάρ μεταβλητού πλάτους και ραντάρ Συνεχούς Κύματος CW (Continuous Wave) τα οποία εκπέμπουν συνεχώς παλμούς σε μια περιοχή συχνοτήτων. Μεγάλη βελτίωση πρόσφερε η μέθοδος Ευελιξίας Συχνότητας (Frequency Agility), σύμφωνα με την οποία η συχνότητα της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας μεταβάλλεται ταχύτατα σε πολλαπλές τιμές. Έτσι οι συσκευές παρεμβολής (Jammers) που μέχρι τότε λειτουργούσαν σε μια μόνο συχνότητα αχρηστεύθηκαν. Επιπλέον αμβλύνθηκε ένα πρόβλημα των παλαιότερων ραντάρ, ότι στην οθόνη του χειριστή το μέγεθος του στόχου εξαρτάτο από την απόσταση, όπως συμβαίνει και με το ανθρώπινο μάτι. Το εμπόδιο στην εφαρμογή της ευελιξίας συχνότητας ήταν ότι τα μάγκνετρον κοιλοτήτων, η μόνη τότε γεννήτρια μικροκυματικής ενέργειας, είχαν καλή απόδοση μόνο σε κάποια πολύ περιορισμένη περιοχή συχνοτήτων. Τη λύση έδωσαν οι κυματοδηγοί TWT (Travelling Wave Tube) οι οποίοι λειτουργούν σε υψηλά επίπεδα ισχύος σε μια περιοχή ±10% γύρω από μια κεντρική συχνότητα και μάλιστα με πολλούς τύπους διαμόρφωσης. Πάντως στα μοντέρνα μάγκνετρον το παραπάνω πρόβλημα έχει αμβλυνθεί σε σημαντικό βαθμό.

Το επόμενο βήμα ήταν η ψηφιακή επεξεργασία του σήματος, η οποία οδήγησε σε δυνατότητα μεταβολής όλων σχεδόν των χαρακτηριστικών της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας και επίσης έκανε δυνατή την παρουσίαση στην οθόνη του χειριστή εικόνας καθαρής, χωρίς εδαφικές ανακλάσεις και με επεξηγηματικά σύμβολα. Πλέον ο δρόμος ήταν ανοικτός για τα ραντάρ παλμικού Doppler τα οποία μετρούν τη μετατόπιση συχνότητας λόγω της πρόσκρουσης στο στόχο, μπορούν έτσι να ξεχωρίσουν και να απομονώσουν τις ανακλάσεις στο έδαφος και προσφέρουν στα αεροσκάφη δυνατότητα look down. Δείγμα της προόδου που έχει συντελεστεί είναι ότι λίγα χρόνια πριν απαιτούντο περίπου 1000 φίλτρα για την επεξεργασία του σήματος, ενώ τώρα αυτό επιτυγχάνεται με ψηφιακό τρόπο μέσω λογισμικού (software) το οποίο ευκολότατα αλλάζει και προσαρμόζεται σε νέες απαιτήσεις. Παράλληλα τελειοποιήθηκαν οι ενεργές επίπεδες στοιχειοκεραίες (phased arrays), οι οποίες δεν είναι πλέον απλοί παθητικοί ανακλαστήρες αλλά αποτελούνται από πολλά συμμετρικά τοποθετημένα ενεργά στοιχεία εκπομπής, γνωστά σαν μετατοπιστές φάσης. Κάθε στοιχείο δύναται να εκπέμπει ανεξάρτητα από τα υπόλοιπα και έτσι η συνολική δέσμη μπορεί να λάβει πρακτικά απεριόριστες μορφές. Έτσι η ίδια κεραία εκτελεί πολλαπλές λειτουργίες με την ίδια επιτυχία. Οι κεραίες αυτού του τύπου που χρησιμοποιούνται σε επιτήρηση μακράς εμβελείας έχουν μεγάλο μέγεθος, είναι σταθερά τοποθετημένες και έτσι δεν καλύπτουν περιοχή 360°. Τα αμερικάνικα ραντάρ έγκαιρης προειδοποίησης επερχόμενων βαλλιστικών πυραύλων AN/FPS-115 PAVE PAWS διαθέτουν ζεύγος επιπέδων κεραιών διαμέτρου 30 μέτρων με 5400 ενεργά στοιχεία η κάθε μία, καλύπτουν περιοχή 240° σε αζιμούθιο και 85° σε ανύψωση και έχουν εμβέλεια 4800 km. Τα ραντάρ των μαχητικών αεροσκαφών καλύπτουν πολύ μικρότερες γωνίες, γι' αυτό και οι κεραίες τους έχουν δυνατότητα μηχανικής μετακίνησης. Η πρόοδος της μικροηλεκτρονικής επιτρέπει πλέον την τοποθέτηση μικρών τέτοιων κεραιών σε μικρούς πυραύλους, όπως ο AMRAAM.

Οι συχνότητες λειτουργίας των σημερινών ραντάρ κυμαίνονται από 1 ως 18 GHz και για εύκολη ταξινόμηση στη Δύση έχουν κωδικοποιηθεί με τα γράμματα D ως J του αγγλικού αλφαβήτου. Τα ραντάρ που χρησιμοποιούν αυτές τις συχνότητες αναφέρονται συχνά και σαν ραντάρ εκατοστομετρικού μήκους κύματος. Οι συχνότητες 20 - 300 GHz καλούνται μικροκύματα (microwaves), χαρακτηρίζονται από τα γράμματα K, L, M και μέχρι πρότινος χρησιμοποιούντο κυρίως στα εργαστήρια για τη διεξαγωγή ελέγχων και πειραμάτων υπό κλίμακα. Όμως η ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει πλέον καταστήσει δυνατή τη χρήση τους σε πολύ περισσότερες εφαρμογές. Η χρήση τέτοιων συχνοτήτων επιτρέπει την κατασκευή κεραιών μικρών διαστάσεων με ιδιαίτερα υψηλό κέρδος και διακριτικότητα. Επιπλέον η δέσμη μπορεί να γίνει πολύ στενή, δυσκολεύοντας τρομερά την επίδραση ECM. Αυτή η τεχνολογία είναι γενικότερα γνωστή σαν ραντάρ χιλιοστομετρικού μήκους κύματος. Το μειονέκτημα είναι ότι σ' αυτές τις συχνότητες υπάρχει πολύ μεγάλη ατμοσφαιρική απορρόφηση και έτσι θα περιοριστούν σε εφαρμογές μικρής εμβέλειας. Η ατμοσφαιρική απορρόφηση είναι μικρότερη κοντά στις συχνότητες 35, 94, 140 και 250 GHz. Οι ημιενεργοί αισθητήρες που βρίσκονται σε εξέλιξη λειτουργούν κυρίως στα 94 GHz. Σ' αυτήν τη συχνότητα έχει επιτευχθεί εμβέλεια 2 km σε άσχημες καιρικές συνθήκες (σύννεφα και βροχή). Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι τα 300 GHz βρίσκονται κοντά στα κάτω όρια των υπέρυθρων και ίσως γι' αυτό το λόγο έχει παρατηρηθεί ότι κάθε σώμα εκπέμπει ακτινοβολίες χιλιοστομετρικού μήκους κύματος, οι οποίες αναφέρονται σαν ραδιομετρικός ή θόρυβος θερμοκρασίας. Επιπλέον κάθε σώμα αντανακλά τη διάχυτη ακτινοβολία η οποία προέρχεται κυρίως από τον καθαρό ουρανό. Σημειώνουμε ότι στα ραντάρ για έρευνα πέρα από τον ορίζοντα OTH (Over The Horizon) χρησιμοποιούνται συχνότητες HF.

Ο κλάδος της SIGINT που ασχολείται με τη συλλογή σημάτων ραντάρ καλείται Ηλεκτρονική Υποκλοπή ELINT (ELectronic INTelligence). Επειδή συνήθως τα αεροσκάφη, RPV, πλοία, κ.λπ., που συλλέγουν σήματα εκτελούν αποστολές SIGINT παντός τύπου, αναφέρονται συχνά σαν πλατφόρμες ELINT για λόγους απλότητας. Η συλλογή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων δεν παρέχει πληροφορίες μόνο για τα συστήματα του αντιπάλου. Η παραμικρή διαφοροποίηση των λαμβανομένων συχνοτήτων μπορεί να σημαίνει ότι ο αντίπαλος δοκιμάζει ή εγκαθιστά νέο εξοπλισμό ή βελτιώνει παλαιότερο, και η θέση, η πυκνότητα και η κίνηση των εχθρικών εκπομπών δίνουν ενδείξεις για μετακίνηση στρατευμάτων, προετοιμασία επιχειρήσεων, λειτουργία νέων βάσεων, κ.λπ.

Αναπόσπαστο όργανο κάθε αεροσκάφους είναι ο Δέκτης Προειδοποίησης Ραντάρ RWR (Radar Warning Receiver). Στην ουσία πρόκειται για μια μικρή παθητική κεραία συνδεδεμένη με κάποια συσκευή επεξεργασίας σήματος, η οποία προειδοποιεί τον πιλότο ότι βρίσκεται σε περιοχή που καλύπτει κάποιο εχθρικό ραντάρ. Οι RWR αναπτύχθηκαν κατά τον 2ο Π.Π. και αρχικά τοποθετήθηκαν μόνο σε βομβαρδιστικά. Η χρήση τους γενικεύθηκε μετά τον πόλεμο του Βιετνάμ όπου παρουσίασαν εντυπωσιακά αποτελέσματα. Η επιχειρησιακή χρησιμότητά τους έγκειται κύρίως στο γεγονός ότι απαιτείται μικρότερη ισχύς σήματος για να ενεργοποιηθεί ένας RWR απ' ότι για να εντοπισθεί το αεροσκάφος από το ραντάρ. Έτσι ο πιλότος πληροφορείται την ύπαρξη του ραντάρ έγκαιρα ώστε να επιλέξει τις κατάλληλες ενέργειες (να αποχωρήσει, να κατέβει σε χαμηλότερο ύψος, να ενεργοποιήσει τις συσκευές, αντιμέτρων, κ.λπ.). Οι RWR συνήθως απαιτείται να εντοπίζουν συχνότητες σε ένα ευρύ φάσμα, όμως επειδή οι σοβιετικοί χρησιμοποιούν διαφορετικές περιοχές συχνοτήτων για ανίχνευση, εντοπισμό, παρακολούθηση και ραδιοζεύξη με τον πύραυλο στο ίδιο αντιαεροπορικό σύστημα, επαρκεί η ανίχνευση μιας μόνο ομάδας συχνοτήτων. Οι μοντέρνοι RWR προσφέρουν κάλυψη 360° και συνδέονται με πολύ εξελιγμένες συσκευές οι οποίες προσδιορίζουν και την κατεύθυνση των σημάτων (direction finding), τον τύπο της απειλής, δίνουν συμβουλές στον πιλότο ή ακόμα ενεργοποιούν αυτόματα τις συσκευές αντιμέτρων, είναι δηλαδή πλήρη συστήματα ESM ικανά για ολοκληρωμένο Ηλεκτρονικό Πόλεμο.

Στις ΗΠΑ οι πρώτοι μοντέρνοι RWR ήταν οι APR-25 και APR-26 στο Βιετνάμ, αλλά αντικαταστάθηκαν γρήγορα από τους APR-36 και APR-37. Το ναυτικό χρησιμοποιεί τους ALR-45 και ALR-47 της Itek, στα F-15 ο AN/ALR-56 της Loral, στα F-16 οι ALR-69 και ALR-74 της Litton και στα F-18, F-14 και AV-8B ο ALR-67 επίσης της Litton. Στην Ευρώπη ένα από τα πρώτα εφάμιλλα συστήματα ήταν το 18223 της Marconi, ενώ σήμερα χρησιμοποιούνται τα BF της Thomson - CSF στα Mirage F-1 και το πολύ πιο προηγμένο Serral της ίδιας εταιρίας για τα Mirage 2000, το Kattie της MEL, το ARI-18241 της Marconi για τα Tornado F2, το ALR-66 (VE) της GIC με υπερετερόδυνο δέκτη σε μεταγωγικά αεροπλάνα, το Datar της Ferranti και το νέο Aware-3 της ίδιας εταιρίας με δυνατότητα επαναπρογραμματισμού και με «βιβλιοθήκη» γνωστών απειλών, τα σουηδικά AR-753 και AR-777 και το ιταλικό ALT/156 για το AMX. Επίσης με αφορμή τις επιθέσεις εναντίον τάνκερ και φορτηγών πλοίων στον περσικό κόλπο η MEL παρουσίασε ένα σχετικά φθηνό σύστημα για εμπορικά πλοία, το Matilda. Τα τελευταία χρόνια προσφέρονται πολύ προηγμένα, δοκιμασμένα και σχετικά φθηνά συστήματα από το Ισραήλ, όπως το SPS-200 της Elisra. Οι σοβιετικοί RWR έχουν την κωδική ονομασία Sirena. Τα πρώτα Sirena 1



Κεραία παρεμβολέα (Jammer) που αποτελεί μέρος του ηλεκτρονικού εξοπλισμού ενός σύγχρονου πλοίου.

και 2 παρείχαν κάλυψη μόνο εκ των όπισθεν, αλλά το SO-69 Sirena 3 παρέχει κάλυψη 360°. Τα νέα σοβιετικά μαχητικά αεροσκάφη διαθέτουν πολύ πιο προηγμένους RWR. Πάντως σε πλοία και επίγειες εγκαταστάσεις τοποθετούνται πολύ πιο αποτελεσματικά συστήματα ESM, αφού δεν υπάρχουν περιορισμοί στο χώρο και τη διατιθέμενη ισχύ. Ένα τυπικό σύστημα για πλοία είναι το RDL (Radar Defence System) της Racal, το οποίο συνεργάζεται με το σύστημα αναγνώρισης SRU-1 για συχνότητες 1-18 GHz.
Ένα νεότερο σύστημα της ίδιας εταιρίας, το Cutlass, είναι ικανό να χειριστεί 500.000 παλμούς το δευτερόλεπτο και να απεικονίσει άμεσα τις 25 σπουδαιότερες απειλές, ενώ αποθηκεύει για άμεση χρήση και τις επόμενες 125 σπουδαιότερες απειλές. Ένα τυπικό επίγειο σύστημα είναι το TSQ-109 AGTELIS (Automatic Ground Transportable Emmiter Location and Identification System) του αμερικάνικου στρατού για τις συχνότητες 500 KHz - 18 GHz. Πολλές φορές τα ραντάρ λειτουργούν για λίγο και μετά σταματούν, ώστε να μην προδοθεί η θέση τους στον αντίπαλο. Αυτό συνήθως γίνεται όχι διακόπτοντας την παροχή ισχύος στο ραντάρ, αλλά οδηγώντας την ακτινοβολία σε ψεύτικο φορτίο, δηλαδή μια προσομοίωση κεραίας η οποία δεν εκπέμπει κανένα σήμα. Ο εντοπισμός τέτοιων ραντάρ επιδιώκεται με μια σπανίως αναφερόμενη τεχνική, την Υποκλοπή Ακτινοβολίας (Radiation Intelligence), με την οποία συλλέγονται περιφερόμενες ακτινοβολίες που δεν μεταφέρουν πληροφορίες, αλλά οφείλονται σε συστήματα παροχής ισχύος, ηλεκτροφόρα σύρματα, κ.λπ. Η εκπομπή βέβαια τέτοιων ακτινοβολιών περιορίζεται με μεταλλικούς κλωβούς, καλή σχεδίαση, κ.λπ.
Η πρώτη μέθοδος αντιμέτρων που εφαρμόστηκε εναντίον ραντάρ ήταν ο ηλεκτρονικός θόρυβος. Η ισχύς ακτινοβολίας ενός ραντάρ φθάνει σε πολλά kilowatts, αλλά το σήμα που επιστρέφει είναι κατά πολύ ασθενέστερο και έτσι αν διαθέτουμε επαρκή ισχύ μπορούμε να παρεμβάλουμε θόρυβο. Οι παρεμβολείς θορύβου είναι αποτελεσματικοί μόνο όταν η κεραία του ραντάρ «βλέπει» προς τον παρεμβολέα. Μερικοί παρεμβολείς έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε μια μόνο συχνότητα, δηλαδή χρησιμοποιούν Παρεμβολή Σημείου (Spot Jamming). Αυτή η τεχνική θεωρείται πλέον ξεπερασμένη μιας και τα ραντάρ λειτουργούν σε ευρεία περιοχή συχνοτήτων. Αυτό οδήγησε στην Παρεμβολή Φραγμού (Barrage Jamming), στην οποία παρεμβάλλουμε σε μια ευρεία περιοχή συχνοτήτων. Βασικό μειονέκτημα είναι ότι απαιτείται πολύ μεγαλύτερη ισχύς για αποτελεσματική λειτουργία, καθώς και ότι επηρεάζονται και οι φίλιες εκπομπές. Ο συνδυασμός των παραπάνω δύο μεθόδων οδήγησε στην Παρεμβολή Σάρωσης (Sweep Jamming), η οποία προσπάθησε να αντιμετωπίσει την ευελιξία και την αναπήδηση συχνότητας, και κατά την οποία ο παρεμβολέας λειτουργεί σε πολλές συχνότητες, αλλά όχι ταυτόχρονα. Το μειονέκτημα είναι ότι ο αντίπαλος παρεμβάλλεται μόνο κατά διαστήματα... Τα νεότερα συστήματα ενεργών παρεμβολών είναι σε θέση να παρακολουθούν τις μεταβολές της συχνότητας των αντιπάλων ραντάρ. Στη δεκαετία του 1960 η USAF χρησιμοποιούσε ευρέως παρεμβολείς θορύβου με τη μορφή ατρακτιδίων. Στο Βιετνάμ χρησιμοποιήθηκαν τα ατρακτίδια τακτικής παρεμβολής ALQ-71 στις συχνότητες E και F και το ALQ-72 στις συχνότητες I. Ακολούθησε το σημαντικό σύστημα ALQ-87 το οποίο διέθετε δυνατότητες διαμόρφωσης και ταλαντωτές όπισθεν - κύματος (backward - wave oscillator) ευρείας περιοχής, για τις συχνότητες G, H, και με επιπλέον εξοπλισμό και για τις συχνότητες I και J. Το πρώτο σύστημα με TWT ήταν το ALQ-101 της Westinghouse. Ένα ισραηλινής κατασκευής σύστημα είναι το Rattler της Rafael, το οποίο είναι τμήμα του συστήματος κατανομής ισχύος - παρεμβολών θορύβου RAJ-101 για χρήση και από τα τρία όπλα. Στην επίγεια έκδοση του μεταφέρεται σε ειδικά μετασκευασμένα M-113, τα οποία αποδείχτηκαν ιδιαίτερα αποτελεσματικά απέναντι στα σοβιετικής κατασκευής συριακά ηλεκτρονικά συστήματα.

Στρατιώτες του Βρετανικού σώματος διαβιβάσεων τοποθετούν μια κεραία UHF υψηλής κατευθυντικότητας που είναι σχετικά δύσκολο να δεχθεί παρεμβολές.

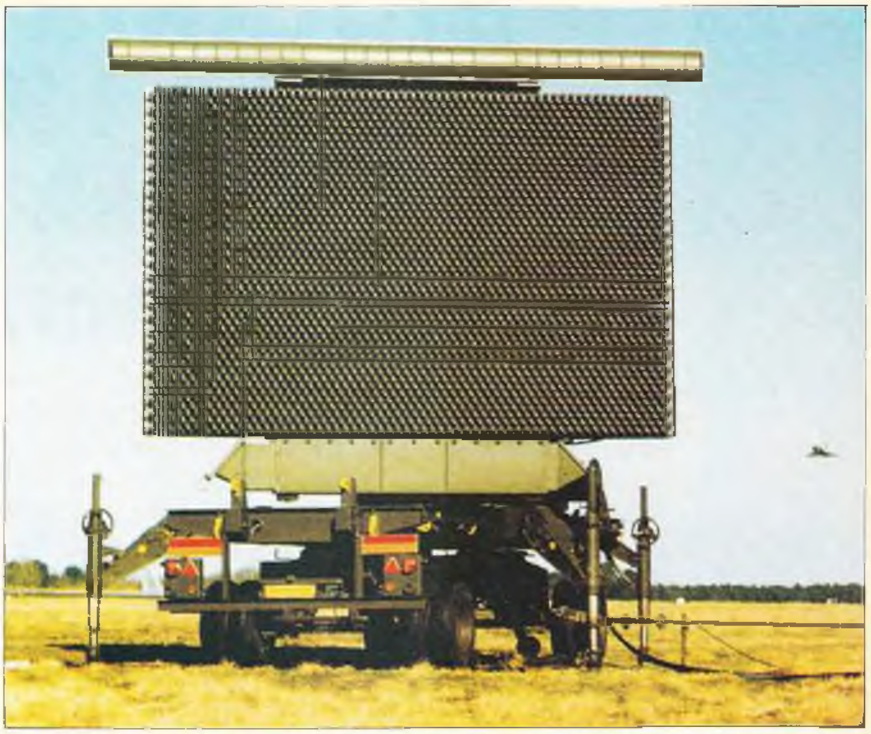


Μετά τον πόλεμο του Βιετνάμ έγινε πλέον προφανές ότι η παρεμβολή θορύβου ήταν μια ξεπερασμένη τεχνική, γι' αυτό προωθήθηκε η σχεδίαση συστημάτων με δυνατότητες παρεμβολών και θορύβου και παραπλάνησης. Η παρεμβολή παραπλάνησης στην απλούστερη μορφή της περιλαμβάνει τη σύλληψη του σήματος του εχθρικού ραντάρ, την κατάλληλη επεξεργασία του και την επανεκπομπή του με τέτοιον τρόπο ώστε να αναγνωρισθεί από τον αντίπαλο σαν αληθινό. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται είναι πολυπλοκότατες και απαιτούν ταχύτατους επεξεργαστές και υψηλότατες ισχείς. Σε «κλασικά» περιστρεφόμενα ραντάρ μια αποτελεσματική μέθοδος είναι η εκπομπή πανομοιότυπου σήματος με κάποια χρονική καθυστέρηση, οπότε ο αντίπαλος βλέπει στις οθόνες του ένα δεύτερο, ψεύτικο φυσικά, στόχο. Το ίδιο αποτέλεσμα έχουμε αν στείλουμε όταν η κεραία δεν «βλέπει» προς το στόχο ένα σήμα ίσης ισχύος με το σήμα που η κεραία λαμβάνει εκείνη τη στιγμή. Η επιτυχία των παραπλανητικών ECM βασίζεται στο γεγονός ότι ακόμα και πολύ προηγμένα ραντάρ δεν παρακολουθούν συνεχώς όλους τους στόχους, αλλά μετά τον εντοπισμό τους αποθηκεύουν τα στοιχεία του καθενός - απόσταση, ύψος, συντεταγμένες, κ.λπ. - και τα στοιχεία αυτά διαρκώς ανανεώνονται κατά τη στιγμή που αναμένεται η επιστροφή της ηχούς από τον κάθε στόχο. Αυτή η τεχνική εξοικονομεί χρόνο και είναι γνωστή σαν gating. Αν όμως ο στόχος, συνήθως αεροσκάφος, στείλει ένα επιπλέον ολόιδιο, με σωστές πληροφορίες, σήμα, η σχετική ισχύς του σήματος αυξάνεται, με αποτέλεσμα το κύκλωμα αυτόματης ρύθμισης κέρδους AGC (Automatic Gain Control) του δέκτη του ραντάρ να συντονιστεί στο νέο ισχυρότερο σήμα το οποίο όμως τώρα εξαρτάται ουσιαστικά από τον παρεμβολέα. Έτσι στέλνοντας διαδοχικά ελαφρώς παραλλαγμένα σήματα μπορούμε να σπάσουμε τον εγκλωβισμό, και γι' αυτό η τεχνική αυτή είναι γνωστή σαν "range gate stealling" ή "track breaking".
Τα τελευταία χρόνια αναπτύχθηκαν δύο τεχνολογίες οι οποίες εικάζεται ότι είναι σε θέση να υπερνικήσουν οποιοδήποτε γνωστό τύπο ραντάρ. Η μια τεχνολογία αφορά τους Ελεγχόμενους από Τάση Ταλαντωτές, ή VCO (Voltage Controlled Oscillators), οι οποίοι μπορούν να αναγνωρίσουν σχεδόν στιγμιαία τη συχνότητα λειτουργίας ενός ραντάρ. Με αυτούς τους ταλαντωτές ένας παρεμβολέας μπορεί να παρακολουθεί συνεχώς τις μετατοπίσεις συχνότητας, εξουδετερώνοντας έτσι τα πλεονεκτήματα της αναπήδησης και της ευελιξίας συχνότητας. Όμως η συσκευή που πραγματικά τάραξε τα νερά ήταν η Ψηφιακή Μνήμη Ραδιοσυχνότητας, η DRFM (Digital Radio Frequency Memory). Αυτή η συσκευή μετατρέπει ένα σήμα ραδιοσυχνότητας σε ψηφιακό σήμα και το αποθηκεύει στη μνήμη της, από την οποία μπορεί ανά πάσα στιγμή να το ανασύρει και να το αναμετατρέψει σε σήμα όμοιο με το αρχικό (ίδια συχνότητα και φάση), αλλά όχι ίδιο. Έτσι το νέο σήμα μεταφέρει λανθασμένη πληροφορία αλλά το ραντάρ θα το αναγνωρίσει σαν αυθεντικό. Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω συσκευών με μια επίπεδη ενεργό στοιχειοκεραία σε ένα σύστημα αντιμέτρων θα δώσει καταπληκτικά αποτελέσματα. Όμοιες τεχνικές αντιμέτρων μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στις τηλεπικοινωνίες.
Δύο από τα πρώτα αμερικάνικα συστήματα παραπλάνησης ήταν τα ALQ-41 και ALQ-51 τα οποία έδιναν παραπλανητικά σήματα για τη γωνία και το ύψος. Ακολούθησαν το ALQ-94 της Sanders και το ALQ-119 της Westinghouse, το πρώτο σύστημα διπλού τύπου με ικανότητες παρεμβολών

και θορύβου και παραπλάνησης. Νεότερα ατρακτίδια είναι το ALQ-131 της Westinghouse, το AN/ALQ-126B της Sanders για παλμικές παρεμβολές και από τη Northrop το AN/ALQ-162(V) για παρεμβολές συνεχούς κύματος το οποίο τοποθετείται στα A-7 και το ALQ-171 ειδικά για εξαγωγές. Πολύ προηγμένο είναι το πλήρως ψηφιακό και επαναπρογραμματιζόμενο σύστημα ALQ-165 ή ASPJ (Airborne Self Protection Jammer). Στην Ευρώπη τα σπουδαιότερα συστήματα είναι το Cerberus της AEG-Telefunken, το Syrel της Electronique Serge Dassault για το Mirage 2000 και τα Caiman και Ramora της ίδιας εταιρίας για τα Mirage F1 και 2000, το Sky Shadow της Marconi για τα Tornado, τα ELT/155 και το νέο πλήρως αυτοματοποιημένο ACE 2000 για εσωτερική τοποθέτηση σε αεροσκάφη της ιταλικής Elletronica, το SL/ALQ-234 της Selenia, το AQ 31 της σουηδικής SATT Electronics, το LOKKE 200 της Ericsson, καθώς και πλήθος άλλων συστημάτων από τις ισραηλινές Elisra, Tadiran και Elta. Το αμερικανικό ναυτικό χρησιμοποιεί τα αεροσκάφη EA-6B PROWLER, τα οποία φέρουν το σύστημα AN/ALQ-99 αποκλειστικά για ολοκληρωμένο Ηλεκτρονικό Πόλεμο σε όλες τις περιοχές συχνοτήτων που χρησιμοποιούν τα ραντάρ. Πρόσφατα η Thorn EMI παρέδωσε στο βρετανικό ναυτικό το πρώτο σύστημα ECM τύπου Guardian, πλήρως αυτοματοποιημένο, ικανό για ταυτόχρονη αντιμετώπιση πολλαπλών απειλών.

Ένα σύστημα ECM το οποίο μπορεί να ενδιαφέρει το ελληνικό ναυτικό είναι το CYGNUS της Decca το οποίο έχει δοκιμασθεί με επιτυχία σε ελαφρά σκάφη, όπως είναι οι πυραυλάκατοι. Το μέλλον των συστημάτων ECM εξετάζεται στα πλαίσια του αμερικάνικου προγράμματος NCJ 2000 (Non Communications Jammer).

Εκτός όμως από τα ενεργά ECM υπάρχουν και παθητικά, τα οποία σήμερα εφαρμόζονται κυρίως σαν μέσον αντιπυραυλικής προστασίας, και τα οποία εμπνεύσθηκε ο Άγγλος Dowining το 1940. Αρχικά εκτοξεύονταν αερόφυλλα, chaff, δηλαδή μικρές λωρίδες μετάλλου οι οποίες δημιουργούσαν ένα σύννεφο το οποίο αντανακλούσε την ενέργεια του ραντάρ και δημιουργούσε έτσι ένα «πέπλο» προστασίας του αεροσκάφους. Σήμερα χρησιμοποιούνται λωρίδες ινών γυαλιού με επικάλυψη αλουμινίου ή χαλκού οι οποίες είναι πολύ ελαφρότερες. Η λειτουργία τους οφείλεται στο ότι οι λωρίδες ενεργούν σαν διπολικές κεραίες στις οποίες επάγονται μικρά ηλεκτρικά ρεύματα από την ακτινοβολία του ραντάρ και έτσι ανακλούν το σήμα. Για να λειτουργήσει σωστά αυτή η μέθοδος θα πρέπει τα αερόφυλλα να έχουν μήκος ακριβώς πολλαπλάσιο του μήκους κύματος του εχθρικού ραντάρ και να εκτοξευθούν ταχύτατα, λιγότερο από ένα δευτερόλεπτο πριν ο πύραυλος προσκρούσει στο αεροσκάφος. Η πρώτη συνθήκη ικανοποιείτο εύκολα παλαιότερα όταν τα ραντάρ λειτουργούσαν σε μια ορισμένη συχνότητα, αλλά σήμερα επιτυγχάνεται με δύο τρόπους: είτε με τη μεταφορά πολλών κιβωτίων αεροφύλλων διαφορετικού μεγέθους, είτε, σε μεγάλα αεροσκάφη, με μηχανές ταχύτατης, ως 10.000.000 κομματιών ανά δευτερόλεπτο, κοπής αεροφύλλων. Όπως είναι προφανές η όλη διαδικασία και η επιλογή του σωστού μεγέθους γίνεται αυτόματα με βοήθεια υπολογιστών σε συνεργασία με RWR. Τυπικοί πολλαπλοί αερομεταφερόμενοι διανομείς αεροφύλλων είναι ο AN/ALE-40 της Tracor, ο MPMN-36 της IMI και ο Masquerade της Wallop. Η σουηδική PEAB κατασκευάζει τον ελαφρό BO 300 και τον βαρύτερο BOZ 100 για αεροσκάφη, καθώς και τον Philax για χρήση από πλοία. Άλλα συστήματα για παθητική προστασία πλοίων με αναλώσιμα είναι ο διανομέας 9CM της Philips και το δοκιμασμένο Shield της Plessey με 3 εξαπλούς εκτοξευτήρες ειδικών ρουκετών με αναλώσιμα, η διανομή των οποίων ελέγχεται από υπολογιστή. Η γαλλική εταιρία Matra εξελίσσει το σύστημα παθητικών ECM SPIRALE για το Mirage 2000. Ακόμα μελετάται η ενσωμάτωση ειδικού τύπου αεροφύλλων σε διηπειρωτικούς βαλλιστικούς πυραύλους για προστασία από συστήματα αμύνης ABM (Anti Ballistic Missile). Τα παθητικά ECM έχουν περιορισμένη αποτελεσματικότητα σε ραντάρ παλμικού ντόπλερ. Για όσους αμφιβάλλουν για την αποτελεσματικότητα των



Η σύγχρονη τεχνολογία των ραντάρ, όπως είναι η υιοθέτηση των νέων επιπέδων στοιχειοκεραιών (phased arrays), που αποτελούνται από πολλαπλά ενεργά στοιχεία εκπομπής που ονομάζονται μετατοπιστές φάσης, κάνουν ακόμα πιο δύσκολη την εξουδετέρωση τους από ηλεκτρονικά αντίμετρα.

παραπάνω μεθόδων, αναφέρουμε τη γνώμη του G. Sundaram, αυθεντίας στον Ηλεκτρονικό Πόλεμο: «Είναι αυτά τα απλούστερα συστήματα Ηλεκτρονικού Πολέμου που πάντα δίνουν αυτά που υπόσχονται - και μάλιστα στο πεδίο της μάχης».

Μια άλλη περιοχή τεχνολογίας ECM είναι αυτή που στοχεύει στη μείωση του ίχνους στα αντίπαλα ραντάρ, το γνωστό πρόγραμμα Stealth, στο οποίο όμως δεν θα επεκταθούμε αφού αποτελεί αντικείμενο άλλου άρθρου. Βέβαια ας μην ξεχνάμε ότι ο δραστικότερος τρόπος αντιμετώπισης των εχθρικών ραντάρ είναι η... καταστροφή τους, την οποία αναλαμβάνουν αεροσκάφη Wild Weasel εξοπλισμένα με πυραύλους αντι-ραντάρ. Πάντως αναφέρουμε ότι η εταιρία Aydin εξελίσσει ένα σύστημα παθητικών αντιμέτρων εναντίον πυραύλων αντί-ραντάρ.

Για να αντιμετωπισθούν οι τεχνικές ECM οι σχεδιαστές ραντάρ προσπαθούν να κάνουν δυσκολότερο τον εντοπισμό των χαρακτηριστικών των ραντάρ από τα αντίπαλα συστήματα ESM πράγμα που επιτυγχάνεται κυρίως με την αύξηση της κατευθυντικότητας της κεραίας, καθώς και τη σχεδίαση ειδικών φίλτρων και επεξεργαστών για την αναγνώριση και διαχωρισμό των αληθινών σημάτων από τα σήματα παρεμβολής. Επίσης έχουν αναπτυχθεί μερικές τεχνικές ECCM εναντίον συγκεκριμένων τεχνικών ECM, όπως είναι η ARGS (Anti Range Gate Stealing) και η τεχνική Τυχαίας Κωνικής Σάρωσης (Random Conical Scanning) η οποία μετατοπίζει τη συχνότητα κωνικής σάρωσης. Πάντως οι τεχνικές ECCM είναι σίγουρα λιγότερο αποτελεσματικές από τις αντίστοιχες ECM και τουλάχιστον στον τομέα των ραντάρ φαίνεται ότι επαληθεύεται ότι «για κάθε ηλεκτρονικό οπλικό σύστημα υπάρχει αντίμετρο», μια φράση που ακούγεται πολύ και για τον «πόλεμο των άστρων».

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΕΡΥΘΡΩΝ

Όλα τα σώματα εκπέμπουν υπέρυθρη ακτινοβολία εξαιτίας της θερμοκρασίας τους. Η υπέρυθρη περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος καλύπτει την περιοχή συχνοτήτων 10^3 - 10^6 GHz και μήκη κύματος 1,5 - 14 μm. Όσο θερμότερο είναι ένα σώμα, τόσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα και τόσο μικρότερο το μήκος κύματος της 90



Τα σύγχρονα συστήματα σόναρ δίνουν στα υποβρύχια πολύ μεγαλύτερες δυνατότητες απ' ότι στο παρελθόν χωρίς ωστόσο να είναι άτρωτα σε διάφορες παρεμβολές και αντίμετρα.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΛΛΑ·Ι·ΚΗ ΑΜΥΝΑ

—ΣΚΕΨΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ—

ΣΤΑ ΜΕΣΑ ΤΗΣ ΔΕΚΑΕΤΙΑΣ ΤΟΥ '80 ΣΤΟΥΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥΣ ΗΓΕΤΙΚΟΥΣ ΚΥΚΛΟΥΣ ΑΡΧΙΣΕ ΝΑ ΩΡΙΜΑΖΕΙ Η ΙΔΕΑ, ΟΤΙ ΕΝΑ ΑΜΥΝΤΙΚΟ ΔΟΓΜΑ, ΟΠΩΣ Η ΠΑΛΛΑ·Ι·ΚΗ ΑΜΥΝΑ, ΠΡΟΣΑΡΜΟΖΟΜΕΝΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΑ, ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΣΕ ΝΑ ΕΠΙΛΥΣΕΙ ΠΟΛΛΑ ΑΠΟ ΤΑ ΑΜΥΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ.
ΟΜΩΣ, ΚΑΤΑ ΠΟΣΟΝ ΑΥΤΟ ΑΛΗΘΕΥΕΙ ΚΑΙ ΠΩΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΣΕ ΕΝΑ ΤΕΤΟΙΟ ΔΟΓΜΑ ΝΑ ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΙ ΣΤΗΝ ΑΜΥΝΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΣΤΗΝ ΥΠΕΡΑΣΠΙΣΗ ΤΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ;

του Γιώργου Στάμκου

Η αμυντική πολιτική μιας χώρας χαράσσεται πάντα με γνώμονα πρώτα το εθνικό συμφέρον και μετά με γνώμονα το συμφέρον του συνασπισμού, στον οποίο συμβαίνει να εντάσσεται πολιτικοστρατιωτικά αυτή η χώρα. Σε περίπτωση που και τα δύο αυτά συμφέροντα (εθνικό - συμμαχικό) είναι αμοιβαία, τότε το αμυντικό σύστημα του συνασπισμού λειτουργεί ομαλά προς όφελος όλων των μελών που συμμετέχουν. Αντίθετα όταν τα συμφέροντα συγκρούονται ή τουλάχιστον δεν συμβαδίζουν, τότε καλλιεργείται κλίμα δυσπιστίας, καχυποψίας κι έλλειψης εμπιστοσύνης, μεταξύ των μελών του συνασπισμού, που οδηγεί βαθμιαία στη ρήξη της ενότητάς του.
Η σύγχρονη μεταπολεμική ιστορία είναι γεμάτη από περιπτώσεις συμμάχων χωρών, που η μη ταύτιση των συμφερόντων τους, είχε σαν αποτέλεσμα την απομάκρυνση της μιας από την άλλη. Κλασικό παράδειγμα για τον πολιτικοστρατιωτικό συνασπισμό του Συμφώνου της Βαρσοβίας (ΣτΒ), είναι η ρήξη των σχέσεων μεταξύ ΕΣΣΔ και Κίνας (1963) και, για το ΝΑΤΟ, η αποχώρηση της Γαλλίας από το στρατιωτικό σκέλος της συμμαχίας (1966). Στην πρώτη περίπτωση η ρήξη των σχέσεων ΕΣΣΔ - Κίνας οφειλόταν κυρίως τόσο σε ιδεολογικές, όσο και σε πολιτικές διαφορές, μια που η αναγεννημένη Κίνα δεν ανεχόταν την ηγεμονία της Σοβιετικής Ένωσης καθώς και την επέκτασή της στον Ασιατικό χώρο (συνοριακές διαφορές). Στη δεύτερη περίπτωση, η Γαλλία έκρινε αναγκαία για το εθνικό της συμφέρον, την απομάκρυνσή της από την αμερικανική σφαίρα επιρροής και την χάραξη μιας περισσότερο ανεξάρτητης πολιτικής. Και στις δύο αυτές περιπτώσεις, τόσο η Κίνα όσο και η Γαλλία, προκειμένου να σταθούν αυτοδύναμα στην παγκόσμια ισορροπία δυνάμεων, δημιούργησαν δύο ισχυρές αυτόνομες πολεμικές μηχανές που βασίζονταν κυρίως σε δικά τους πυρηνικά οπλοστάσια. Ήταν εύκολο, άλλωστε, και στις δύο αυτές χώρες να το πραγματοποιήσουν, εφόσον ήταν υπολογίσιμες δυνάμεις και είχαν και την ανάλογη τεχνο-



Το Ισραηλινό πρότυπο παλλαϊκής άμυνας εκτός του ότι είναι πολύ αποτελεσματικό προσιδιάζει και στις ελληνικές συνθήκες. Μέσα σε λίγες ώρες ο στρατός του Ισραήλ από 50.000 μπορεί να μεταβληθεί σε δύναμη 300.000 ανδρών.

λογική υποδομή.
Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις μικροτέρων χωρών, που ενώ ανήκουν σε κάποιο πολιτικοστρατιωτικό συνασπισμό, αντιμετωπίζουν δυσχέρειες στις σχέσεις τους με τις άλλες σύμμαχες χώρες, με αποτέλεσμα η χάραξη της Εθνικής τους Αμυντικής Πολιτικής να διαφέρει λίγο - πολύ από αυτήν της υπόλοιπης συμμαχίας.
Μια τέτοια χώρα είναι και η Ελλάδα, η οποία αναπροσαρμόζοντας τις τελευταίες δεκαετίες το στρατηγικό της δόγμα και στηρίζοντάς το σε νέα δεδομένα και συσχετισμούς δυνάμεων, διαφοροποίησε ως ένα βαθμό την αμυντική της πολιτική σε σχέση με εκείνη του ΝΑΤΟ. Για την Ελλάδα ο κύριος άξονας αυτής της διαφοροποίησης, είναι η αποδοχή της μετατόπισης της άμεσης απειλής, που αντιμετωπίζει σήμερα, από το βορρά προς τα ανατολικά της σύνορα. Έτσι η «παραδοσιακή» απειλή από το ΣτΒ χαρακτηρίζεται πλέον ως έμμεση, ενώ ως άμεση απειλή κατά της εδαφικής της ακεραιότητας, χαρακτηρίζεται εκείνη που προέρχεται «εξ ανατολών», δηλαδή από τη σύμμαχο της Τουρκία.
Η περίπτωση της Ελλάδας αποτελεί ένα μοναδικό φαινόμενο για το πολιτικοστρατιωτικό κατεστημένο της εποχής μας. Δηλαδή αν και η χώρα ανήκει στο αμυντικό σύστημα του ΝΑΤΟ, η κύρια απειλή εναντίον της προέρχεται μέσα από αυτό και πιο συγκεκριμένα από την Τουρκία, για την αποτροπή της οποίας δεν της παρέχονται «εγγυήσεις» εκ μέρους της συμμαχίας. Φτάνουμε μάλιστα στο παράδοξο σημείο να διαπιστώνουμε ότι μια χώρα που δεν ανήκει στο δυτικό αμυντικό σύστημα, όπως η Σουηδία, να ελπίζει σε νατοϊκή κάλυψη στην περίπτωση που δεχτεί επίθεση από το ΣτΒ, ενώ αντίθετα η Ελλάδα, που είναι μέλος του ΝΑΤΟ, να μην υπολογίζει σε κανενός είδους προστασία από τον τουρκικό κίνδυνο, αλλά και να μη διαθέτει και την επιχειρησιακή της ανεξαρτησία, εφόσον στα αμυντικά της σχέδια οφείλει να λαμβάνει υπόψη της τις συμμαχικές ανάγκες.
Από αυτά είναι φανερό ότι η Ελλάδα βρίσκεται σε δίλημμα, όσον αφορά το σχεδιασμό της αμυντικής της πολιτικής. Εθνική στρατηγική για την αντιμετώπιση της τούρκικης επιβουλής ή στρατηγική στην οποία θα προέρχουν τα συμφέροντα της συμμαχίας; Είναι πάντως γεγονός ότι μετά την τούρκικη εισβολή στην Κύπρο (1974), η Ελληνική Εξωτερική Πολιτική έχει σαν κύριο άξονά της, τη δημιουργία προϋποθέσεων για την αποτροπή της απειλής «εξ ανατολών» και για το λόγο αυτόν τα συμφέροντα της συμμαχίας μπαίνουν σε δεύτερη μοίρα. Ωστόσο για να μπορέσει η Ελλάδα να αντιμετωπίσει τον τούρκικο επεκτατισμό, χρειάζεται αυτονόμηση της αμυντικής της ικανότητας και ανάπτυξη μιας προηγμένης εγχώριας πολεμικής βιομηχανίας.
Εκτός βέβαια από αυτό, απαραίτητη προϋπόθεση είναι η διαμόρφωση μιας νέας εθνικής στρατηγικής, που θα στηρίζεται στην υιοθέτηση ενός αμυντικού δόγματος, το οποίο προσαρμοζόμενο στις Ελληνικές αμυντικές



Η εφαρμογή του νέου δόγματος μπορεί να αποδεσμεύσει τα πιο ευέλικτα τμήματα του ελληνικού στρατού όπως οι δυνάμεις πεζοναυτών σε επιχειρήσεις για την ανάκτηση της πρωτοβουλίας, αφήνοντας την στατική άμυνα στις δυνάμεις της παλλαϊκής άμυνας.



Παρατηρητήριο των τουρκικών ειδικών δυνάμεων που αποτελούν και τη μεγαλύτερη απειλή για τα ελληνικά νησιά του Ανατολικού Αιγαίου. Η εφαρμογή της παλλαϊκής άμυνας είναι σίγουρο ότι θα εξουδετερώσει αυτήν την απειλή.

ιδιαιτερότητες, θα εξασφαλίζει μια αποτροπή διαρκείας.
Η παλλαϊκή άμυνα είναι το αμυντικό δόγμα που η εφαρμογή του είναι σε θέση να αποτρέψει οποιαδήποτε επιθετική ενέργεια κατά της εδαφικής ακεραιότητας της Ελλάδας.

ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΔΟΓΜΑΤΑ ΠΑΛΛΑΪΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ

Το αμυντικό δόγμα της Παλλαϊκής Άμυνας (Π.Α.) στοχεύει στην ταχεία κινητοποίηση όλου του ανθρώπινου δυναμικού μιας χώρας, για την απόκρουση μιας εξωτερικής απειλής.
Αυτό το δόγμα ισχύει σήμερα —με διάφορες βέβαια παραλλαγές— σε αρκετές χώρες και ιδιαίτερα σε εκείνες με μικρό σχετικά πληθυσμό. Στην Ευρώπη ισχύει στην Ελβετία, στη Σουηδία, στην Αλβανία, στη Γιουγκοσλαβία, ενώ σε κάποιες άλλες χώρες, όπως στη Δυτ. Γερμανία, ισχύει κυρίως ως μέσο για την αύξηση αριθμού του τακτικού στρατού. Στη Μέση Ανατολή το Ισραήλ, το οποίο από τον καιρό της δημιουργίας του ως κράτους (1948), αντιμετωπίζει προβλήματα με τους πολυάριθμους Άραβες γείτονες, βασίζει την άμυνά του σε ένα τέτοιο σύστημα πολεμικής κινητοποίησης. Τέλος στις δύο Υπερδυνάμεις, αν και δεν ισχύει το δόγμα της Π.Α. ωστόσο υπάρχει ένα οργανωμένο πλαίσιο Πολιτικής Άμυνας, που μπορεί να καλύψει τις ανάγκες του άμαχου πληθυσμού σε πολεμικές περιόδους.
Προτού όμως προχωρήσουμε στην παρουσίαση του τρόπου εφαρμογής του δόγματος της Π.Α. από γειτονικές προς την Ελλάδα χώρες (Γιουγκοσλαβία, Ισραήλ), είναι σκόπιμο να κάνουμε μια μικρή αναδρομή πάνω στην ιστορική της εξέλιξη.
Η Π.Α. χωρίς να είχε ακόμη τη μορφή θεσμού ή αμυντικού δόγματος, χρησιμοποιήθηκε πολλές φορές εδώ και χιλιάδες χρόνια, από τα περισσότερα έθνη της γης, σε περιπτώσεις που κινδύνευε η επιβίωσή τους. Παρόλα αυτά σε συγκροτημένη μορφή παρουσιάστηκε κατά τη Γαλλική Επανάσταση, στη διάρκεια της οποίας εμφανίζεται για πρώτη φορά το φαινόμενο του εθνικού συναγερμού. Στον εικοστό αιώνα, στον αιώνα των μεγάλων πολέμων και των επαναστάσεων, ήταν η περίοδος κατά την οποία η Π.Α. απέκτησε συγκεκριμένη μορφή και εφαρμόστηκε πολλές φορές από αρκετές χώρες.
Στη διάρκεια μάλιστα του Β. Παγκοσμίου Πολέμου χρησιμοποιήθηκε και από τα δύο στρατόπεδα. Από τη μια οι σύμμαχες χώρες και ιδιαίτερα αυτές που κατακτήθηκαν από τις δυνάμεις του άξονα, αντιπαράθεσαν στα κατοχικά στρατεύματα μια ισχυρή εσωτερική αντίσταση, η οποία αποκρυσταλλώθηκε με την οργανωμένη μορφή του λαϊκού στρατού (παρτιζάνοι). Από την άλλη και οι Γερμανοί προκειμένου να καλύψουν τα τεράστια κενά του μετώπου, όταν πλέον τα πράγματα είχαν αντιστραφεί, ζήτησαν τη συνδρομή των λαϊκών τους δυνάμεων. Ο ίδιος ο Α. Χίτλερ υπέγραψε στις 18/10/1944 ένα διάταγμα για τη συγκρότηση των «λαϊκών τμημάτων εφόδου», των περίφημων Volksturm, τα οποία συγκροτούμενα σε 25 μεραρχίες θα είχαν σαν κύρια αποστολή τους, να ανακόψουν την προέλαση των δυνάμεων του κόκκινου στρατού προς το Βερολίνο. Η εμπειρία από τα αποτελέσματα της εφαρμογής της Π.Α. κατά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, ήταν εκείνη που ώθησε ορισμένα κράτη, όπως τη Γιουγκοσλαβία, έχοντας νωπή ακόμη την εμπειρία της γερμανικής κατοχής (πάνω από 1 εκ. νεκρούς), καθώς και την αποτελεσματική δράση της Λαϊκής Άμυνας, προσδιόρισε τα πλαίσια της αμυντικής πολιτικής της με βάση την τακτική της Π.Α. Σύμφωνα με αυτή την τακτική καλούνται υπό τα όπλα, σε περίπτωση πολέμου, όλοι οι άντρες ηλικίας 18 - 55



Τουρκικά πολεμικά αεροσκάφη, όπως αυτό το F104S, εξορμώντα από τα αεροδρόμια της Μικρασιατικής ενδοχώρας, θα πραγματοποιούν πολλαπλές αποστολές πάνω από τα νησιά του Αν. Αιγαίου, με σκοπό την κυριαρχία στον αέρα και την παρεμπόδιση του ανεφοδιασμού τους από την ηπειρωτική Ελλάδα.

και οι γυναίκες ηλικίας 18 - 40 για να στελεχώσουν ένα παλλαϊκό στρατό, η στρατηγική του οποίου συνδυάζει τις αρχές του τακτικού πολέμου και του ανταρτοπόλεμου. Ειδικότερα για τους άντρες ισχύει το εξής: Παρόλο που υπηρετούν 12μηνη μονάχα στρατιωτική θητεία, για πολλά χρόνια αφότου απολυθούν, παραμένουν ενεργά μέλη της εθνοφρουράς και συμμετέχουν υποχρεωτικά στις τακτικές ασκήσεις της. Όταν μάλιστα υπάρξει ανάγκη μπορούν να πάρουν τα όπλα και να πλαισιώσουν τις δυνάμεις του τακτικού στρατού δίνοντάς του έτσι δύναμη ως και 700.000 άντρες.
Το δόγμα της γιουγκοσλάβικης Π.Α. βασίζεται στην υπόθεση εισβολής στο εθνικό έδαφος υπέρτερων εχθρικών δυνάμεων π.χ. Σοβιετικών στρατευμάτων και προβλέπει την προβολή καθολικής αντίστασης από τις ένοπλες δυνάμεις και όλο τον πληθυσμό σε καθορισμένες περιοχές. Στα πλαίσια αυτής της αντίληψης άμυνας το αμυντικό σύστημα της χώρας δεν οργανώνεται οριζόντια σε ζώνες, αλλά δημιουργεί ένα δίκτυο σε βάθος καλύπτοντας και όλη την επικράτεια. Απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή της παραπάνω τακτικής είναι η ύπαρξη μεγάλης ενδοχώρας, πράγμα που ισχύει στην περίπτωση της Γιουγκοσλαβίας. Συμπερασματικά, για τους Γιουγκοσλάβους, ο σκοπός της Π.Α. είναι η οργάνωση ενός πλέγματος ουσιαστικών δυσκολιών προς τον επιτιθέμενο, με την αξιοποίηση των λαϊκών της δυνάμεων.
Το Ισραήλ εδώ και πάνω από δύο δεκαετίες διαθέτει ένα αποτελεσματικό σύστημα πολεμικής κινητοποίησης, χάρη στο οποίο, όταν απαιτείται, ο τακτικός του στρατός (50 χιλιάδες άντρες) μπορεί μέσα σε λίγες ώρες να μεταβληθεί σε 300.000 με υψηλή μαχητικότητα. Καθοριστικός παράγοντας που επηρεάζει την τακτική της Π.Α. του Ισραήλ, είναι το γεγονός ότι η χώρα έχει έλλειψη μεγάλης ενδοχώρας, πράγμα που σημαίνει ότι τυχόν προέλαση των εχθρικών δυνάμεων θα έχει ως αποτέλεσμα την άμεση κατάληψη των ζωτικών αστικών του κέντρων (όλες οι μεγάλες πόλεις του Ισραήλ βρίσκονται σε απόσταση λιγότερο των 100 χλμ. από τα σύνορα). Από αυτό το γεγονός καθίσταται αναγκαία η υψηλή πολεμική ετοιμότητα καθώς και η ταχεία κινητοποίηση των δυνάμεων της χώρας σε συνδυασμό με το αξιόμαχό τους. Η εμπειρία μάλιστα των πρόσφατων πολέμων με τους Άραβες (1967: πόλεμος των Έξι ημερών, 1973: πόλεμος του Γιόμ Κιπούρ, 1982: εισβολή στο Λίβανο), έδειξε ότι πράγματι το Ισραήλ μπορεί ανά πάσα στιγμή να διαθέτει επαρκή αξιόμαχο στρατό, ικανό για τη νικηφόρα διεξαγωγή αμυντικών ή και επιθετικών επιχειρήσεων.
Η σύγκριση των δύο μοντέλων της Π.Α. που παρουσιάσαμε προηγουμένως, με την ελληνική πραγματικότητα, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι το σύστημα που εφαρμόζει το Ισραήλ είναι πιο κοντά προς τις αμυντικές ανάγκες της χώρας. Η αλήθεια βέβαια είναι ότι για την άμυνα του Ελλαδικού ηπειρωτικού κορμού θα μπορούσε να εφαρμοστεί και το γιουγκοσλαβικό μοντέλο, αλλά με δεδομένη τη διαχρονική και αποδεδειγμένη επεκτατική πολιτική της Τουρκίας, η οποία έχει σαν κύριο άξονά της τις διεκδικήσεις σε βάρος των νησιών του ανατολικού Αιγαίου, καθίσταται αναγκαίος ένας προσανατολισμός με βάση το μοντέλο του Ισραήλ, το οποίο έχει μικρή ενδοχώρα, όπως και τα νησιά του Ελληνικού Αρχιπελάγους.

Η ΠΑΛΛΑΪΚΗ ΑΜΥΝΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στην Ελλάδα η Παλλαϊκή Άμυνα είχε ανέκαθεν το νόημα του εθνικού συναγερμού και με αυτόν τον τρόπο εκδηλώθηκε κατά το μεγάλο ξεσηκωμό του 1821, τους εθνικοαπελευθερωτικούς αγώνες του 1912 -13 και την εθνική αντίσταση του 1940 -44. Ωστόσο ουδέποτε υπήρξε επίσημο αμυντικό δόγμα της χώρας.

94 •



Οι φρεγάτες είναι πλοία ικανά να επιχειρούν με αντίξοες καιρικές συνθήκες όπως φαίνεται ότι συμβαίνει εδώ με μία ελληνική αντιαεροπορική φρεγάτα [illegible] [illegible]κό.

ΣΥΓΧΡ



Η τουρκικη φρεγάτα Yavuz τυπου Meko-200T κατα τις δοκιμες στη Δυτικη Γερμανία πριν την παράδοση της στο Τουρκικό ναυτικό. Οι Τούρκοι στα μέσα του επόμενου χρόνου θα διαθέτουν τέσσερις συνολικά όμοιες φρεγατες.

Η ΦΡΕΓΑΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΙΣΩΣ ΤΟ ΜΟΝΟ ΠΛΟΙΟ ΠΟΥ ΣΥΝΑΝΤΑ ΚΑΝΕΙΣ ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΝΑΥΤΙΚΑ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΩΣ ΜΕΓΕΘΟΥΣ. ΚΙ ΑΥΤΟ ΓΙΑΤΙ ΔΙΑΘΕΤΕΙ ΤΟ ΚΡΙΣΙΜΟ ΕΚΕΙΝΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΠΟΥ ΤΗΝ ΚΑΝΕΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΣΕ ΚΑΘΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ. ΓΙΑ ΤΑ ΜΙΚΡΑ ΝΑΥΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΤΟ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟ ΣΚΑΦΟΣ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙ ΜΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ, ΕΝΩ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΑ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ ΜΑΧΙΜΟ ΣΚΑΦΟΣ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΑΝΑΛΑΜΒΑΝΕΙ ΡΟΛΟ ΠΛΟΙΟΥ ΣΥΝΟΔΕΙΑΣ ΜΕ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΗ ΚΑΤΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΣΤΟΛΗ.

ΟΝΕΣ ΦΡΕΓΑΤΕΣ

Του Αρη Δραγανίγου



Ιταλική φρεγάτα τύπου Maestrale (αριστερά) και βρετανική κλάσσης Leander εκτελούν άσκηση πετρέλευσης από ειδικό σκάφος ανεφοδιασμού.

Το τέλος του Β΄ παγκοσμίου πολέμου σήμανε την αρχή καθοριστικών αλλαγών στη μορφή, το ρόλο και τις προτεραιότητες των πολεμικών πλοίων επιφανείας.

Η φρεγάτα είναι ένας από τους τύπους των σκαφών που η σημασία του αναβαθμίστηκε και η αξία της εδραιώθηκε στις 4 αυτές δεκαετίες που πέρασαν. Από μικρό πλοίο συνοδείας δευτερεύουσης σημασίας στο Β΄ παγκόσμιο πόλεμο, έγινε η ραχοκοκαλιά των στόλων των πλουσίων χωρών και η κύρια μονάδα κρούσης για τις περισσότερες ναυτικές δυνάμεις του πλανήτη των οποίων οι πόροι δεν επέτρεπαν μεγαλύτερες αγορές.

Σήμερα οι διαφορές φρεγατών, αντιτορπιλικών, και καταδρομικών εντοπίζονται στο μέγεθος και τις ικανότητες του οπλισμού παρά στη διαφοροποίηση του ρόλου ο οποίος λίγο πολύ είναι ο ίδιος ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη.

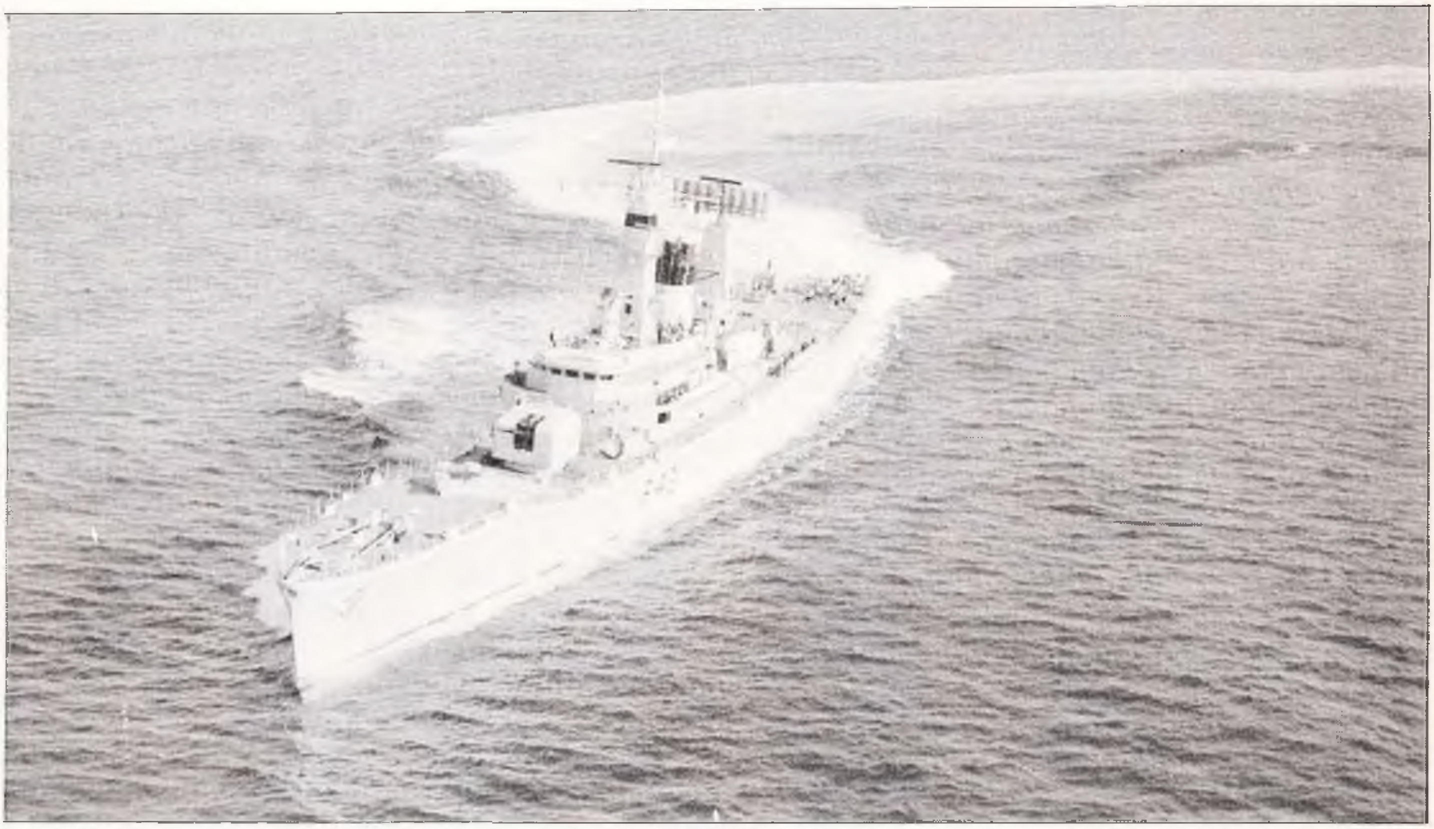
Συνήθως σαν φρεγάτες θεωρούνται πλοία εκτοπίσματος 1000-3000 τόννων αν και αυτός ο διαχωρισμός δεν είναι απόλυτος γιατί υπάρχουν φρεγάτες μεγαλύτερες από αυτό το όριο. Αντίθετα τα αντιτορπιλικά και τα καταδρομικά έχουν σαφώς μεγαλύτερο εκτόπισμα και διαστάσεις.

Όσον αφορά τώρα τις ίδιες τις φρεγάτες θα μπορούσε να γίνει ένας ακόμα διαχωρισμός σε άμεσως μεταπολεμικά σκάφη των οποίων τα χαρακτηριστικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι συμπίπτουν σε γενικές γραμμές με τα αντιτορπιλικά εκείνης της εποχής και σε σκάφη της τελευταίας εικοσαετίας κυρίως τα οποία θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε σαν σύγχρονες φρεγάτες και είναι αυτά που θα μας απασχολήσουν στο κείμενο αυτό.

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ

Τα τελευταία χρόνια το κόστος του σύγχρονου πολεμικού πλοίου έχει αυξηθεί θεαματικά και οι φρεγάτες βέβαια δεν θα μπορούσαν να εξαιρεθούν από τον κανόνα. Η τάση για περισσότερα οπλικά συστήματα με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και αυξημένο βεληνεκές καθώς και η χρησιμοποίηση πολύπλοκων ηλεκτρονικών συστημάτων διαμόρφωσε την παρούσα κατάσταση. Μπορεί άνετα να λεχθεί ότι το κόστος της κατασκευής του πλοίου αντιπροσωπεύει ένα μικρό ποσοστό μπροστά στο κόστος των ραντάρ, των πυραύλων κ.λ.π.

Όπως εύκολα συμπεραίνεται το αυξανόμενο κόστος οδηγεί σε μείωση των ναυπηγούμενων μονάδων κάτι που παγκόσμια έχει επικριθεί. Δηλαδή κατά πόσο θα επιβιώσει ένα σκάφος που έχει περισσότερα συστήματα και θα συγκεντρώσει το εχθρικό πυρ τη στιγμή που με τα ίδια χρήματα θα μπορούσε να είχαν ναυπηγηθεί περισσότερα σκάφη και να είχε μοιραστεί το εχθρικό ενδιαφέρον αφού θα υπήρχαν τότε πάνω από ένας στόχοι. Οι διαφορές στην εμφάνιση των σύγχρονων φρεγατών σε σχέση με τις παλιότερες και τις μετα-



πολεμικές κατασκευές εντοπίζονται στις αυξημένες διαστάσεις των πλοίων, στο μεγαλύτερο εκτόπισμα, στη συνεχή τάση για μείωση του αριθμού των πληρωμάτων, στο πλήθος των ηλεκτρονικών συστημάτων, στην παγκόσμια καθιέρωση του ελικοπτέρου και στην προσπάθεια για την εκτέλεση πολλαπλών αποστολών. Άλλωστε όλα τα παραπάνω θα τα διαπιστώσουμε στις επί μέρους ενότητες.

Η τάση των δεκαετιών 50 και 60 προς έναν ολότελα πυραυλικό οπλισμό και την αντικατάσταση των πυροβόλων έχει εγκαταλειφθεί και έχει υιοθετηθεί ένας συνδυασμός των παραπάνω. Δεν θα πρέπει άλλωστε να ξεχνάμε ότι η απειλή δεν προέρχεται μόνο από πλοία ή αεροπλάνα όπως γινόταν παλιότερα.

Κάτι σημαντικό ακόμα είναι ότι η απαίτηση για τις πολύ μεγάλες ταχύτητες του παρελθόντος έχει μειωθεί σαν συνάρτηση της ανάπτυξης όπλων μεγάλου βεληνεκούς αλλά και της αδυναμίας των συστημάτων να λειτουργήσουν ικανοποιητικά σε μεγάλες ταχύτητες και κάτω από αντίξοες συνθήκες (π.χ. σόναρ).

Γι' αυτό άλλωστε οι παλιές ταχύτητες των 30-35 και πάνω κόμβων έχουν αντικατασταθεί από 25-30 κόμβους.

Κάτι που δεν πρέπει να μας διαφεύγει είναι ότι η σύγχρονη φρεγάτα έχει καλύτερα πλευστικά χαρακτηριστικά σε άσχημες συνθήκες από ότι οι πρόγονοί της λόγω του μεγαλύτερου μεγέθους και των άλλων βελτιώσεων (να ένας λόγος που το αμερικανικό ναυτικό κατασκευάζει σκάφη μεγαλύτερου μεγέθους από τα παγκόσμια δεδομένα ώστε να μπορούν να ανταπεξέλθουν στο εχθρικό περιβάλλον των ωκεανών όπου θα επιχειρούν για το μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους).

Εύκολα λοιπόν γίνεται κατανοητό ότι οι μεγάλες κατασκευάστριες χώρες ναυπηγούν φρεγάτες σύμφωνα με τις ανάγκες τους. Δηλαδή διαφορετικές θα είναι οι ανάγκες του σοβιετικού ναυτικού το οποίο θα θέλει φρεγάτες με ισχυρή αντιαεροπορική προστασία ώστε να αντιμετωπίσει — θεωρητικά πάντα — την παρούσα σε κάθε μέρος του πλανήτη αεροπορία του αμερικάνικου ναυτικού, διαφορετικές οι ανάγκες του αγγλικού ναυτικού για επιχειρήσεις στον άγριο Βόρειο Ατλαντικό και διαφορετικές οι απαιτήσεις του γερμανικού ναυτικού για ανθυποβρυχιακές επιχειρήσεις στα ρηχά νερά της Βαλτικής θάλασσας.

ΠΡΟΩΣΗ

Η ανάγκη για αξιοπιστία και αποτελεσματικότητα οδήγησαν σε ενδιαφέρουσες αλλαγές στην πρόωση των σύγχρονων φρεγατών. Μπορεί να λεχθεί ότι οι ατμοστρόβιλοι σήμερα σαν μέσο πρόωσης έχουν πεθάνει. Τα μειονεκτήματά τους ήταν καθοριστικά.

Απαιτούσαν σημαντικό όγκο μηχανοστασίου ο οποίος με άλλο είδος μηχανών θα μπορούσε να είχε χρησιμοποιηθεί προς όφελος των οπλικών συστημάτων. Η κατανάλωση ήταν μεγάλη αλλά το σπουδαιότερο ήταν η αδυναμία άμεσης εκκίνησης το οποίο ήταν θεμελιώδες μειονέκτημα σε μια ας πούμε αεροπορική επιδρομή.

Η εμφάνιση ενός τύπου ναυτικών κινητήρων όπως οι αεριοστρόβιλοι προκάλεσε επανάσταση αφού συγκέντρωνε βασικά πλεονεκτήματα όπως αξιοπιστία, μικρό σχετικά όγκο, δυνατότητα μεγάλης ισχύος (και κατά συνέπεια μεγάλη ταχύτητα) και άμεση εκκίνηση. Όμως η αδυναμία τους να λειτουργήσουν με αντίστροφο κύκλο απαιτεί την εγκατάσταση μεταβλητού βήματος ώστε να μπορεί το σκάφος να κάνει τους αναγκαίους ελιγμούς. Οι αεριοστρόβιλοι επίσης είναι όπως και οι ατμοστρόβιλοι σχετικά ήσυχοι και επομένως κατάλληλοι για ένα πλοίο σαν τη φρεγάτα που προορίζεται για ανθυποβρυχιακές επιχειρήσεις.

Σε χρήση όμως βρίσκονται και μάλιστα ευρύτατη οι μηχανές diesel. Καταλαμβάνουν μεγάλο σχετικά όγκο, είναι όμως οικονομικές τόσο στην αγορά όσο και στη χρήση σε σχέση με τους πολυδάπανους αεριοστρόβιλους και θεωρούνται πολύ αξιόπιστες.

Πάντως θεωρείται αμφίβολο κατά πόσο είναι κατάλληλες για την επίτευξη μεγάλης ισχύος και είναι μάλλον θορυβώδεις και έτσι επηρεάζεται η επίδοση του σκάφους στην καταδίωξη των υποβρυχίων.

Η σύγχρονη φρεγάτα όμως στη διάρκεια της ζωής της θα επιχειρεί σε ένα μεγάλο φάσμα ταχυτήτων. Αυτό το γεγονός σε συνδυασμό με τα μειονεκτήματα του κάθε τύπου πρόωσης οδήγησε σε μια λύση που σήμερα εφαρμόζεται σε κάθε νέα κατασκευή. Το συνδυασμό μηχανών.

Οι σπουδαιότεροι τέτοιοι συνδυασμοί που μας ενδιαφέρουν είναι:

COGAG: (combined gas and gas). Συνδυασμός αεριοστροβίλων με άλλους αεριοστροβίλους. Δηλαδή υπάρχουν αεριοστρόβιλοι για κανονική πλεύση και άλλοι οι οποίοι λειτουργούν μαζί με τους προηγούμενους όταν το πλοίο κινείται με τη μέγιστη ταχύτητα (π.χ. Oliver Hazard Perry).

COGOG: (combined gas or gas). Υπάρχουν αεριοστρόβιλοι μικρής σχετικά ισχύος για κανονική πλεύση και αεριοστρόβιλοι μεγάλης ισχύος για τη μέγιστη ταχύτητα οι οποίοι λειτουργούν μόνοι τους χωρίς τη βοήθεια των πρώτων. Βρίσκει τα τελευταία χρόνια μεγάλη εφαρμογή (π.χ. Kortenaer, Broadsword, Amazon).

CODOG: (combined diesel or gas). Δηλαδή diesel για κανονική πλεύση και αεριοστρόβιλοι για μέγιστη ταχύτητα που λειτουργούν ξεχωριστά (π.χ. Maestrale, Georges Leygues).

Βέβαια αυτοί οι συνδυασμοί δεν εφαρμόζονται σε όλες τις φρεγάτες. Παλιότερες κατασκευές κινούνται π.χ. μόνο με ατμοστροβίλους.

Η φρεγάτα Canterbury του νεοζηλανδικού ναυτικού που διακρίνεται να εκτελεί ελιγμούς αποτελεί εκπρόσωπο της παλιότερης γενιάς των φρεγατών της δεκαετίας του 60. Είναι βρετανικής κατασκευής κλάσης Leander.

ΑΝΘΥΠΟΒΡΥΧΙΑΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

Ο ρόλος ο οποίος έχει ανατεθεί περισσότερο στις σύγχρονες φρεγάτες είναι ο ανθυποβρυχιακός.

Οι παλιότερες μονάδες διέθεταν όπλα απαρχαιωμένα με τα σύγχρονα δεδομένα όπως οι βόμβες βυθού, τα ανθυποβρυχιακά ολμοβόλα (π.χ. το αμερικανικό hedgehog, το αγγλικό limbo κ.τ.λ.) και τα μικρής εξέλιξης σόναρ. Οι ανθυποβρυχιακές επιχειρήσεις βασίζονταν σε ομοβροντίες των παραπάνω όπλων τα οποία ήταν όλα μικρού βεληνεκούς. Είχαν αποτέλεσμα μόνο όταν τα πλοία που τα εκτόξευαν ήταν ταχύτατα και ευέλικτα.

Σίγουρα με τα σημερινά στάνταρντς δεν είναι αποτελεσματικά όπλα κατά των σύγχρονων υποβρυχίων.

Τα τελευταία όμως χρόνια η βελτίωση των σόναρ, η εισαγωγή ανθυποβρυχιακών όπλων μεγάλης ακτίνας δράσης, η ευρεία χρήση του ελικοπτέρου άλλαξαν ριζικά τον ανθυποβρυχιακό πόλεμο.

Αλλά ας δούμε χωριστά τον κάθε ένα τομέα.

Οι σύγχρονες φρεγάτες χρησιμοποιούν σόναρ εγκατεστημένα στις περισσότερες περιπτώσεις υποθαλάσσια, στην πλώρη του σκάφους.

Μια τέτοια διάταξη επιτρέπει στο σόναρ να λειτουργεί καλύτερα γιατί επηρεάζεται λιγότερο από το θόρυβο των μηχανών του πλοίου αλλά δημιουργεί πλευστικά προβλήματα σε άσχημο καιρό. Επειδή όμως διάφοροι παράγοντες επηρεάζουν την απόδοσή του όπως οι ρηχές θάλασσες, η

διαφορά της θερμοκρασίας της θάλασσας, η διαφορά αλατότητας (η ταχύτητα του ήχου στη θάλασσα αυξάνει όσο αυξάνει η θερμοκρασία, η αλατότητα και η πίεση), η στρωμάτωση του θαλασσινού νερού (ανάλογα με τον τόπο, τα ρεύματα), η διαφορά πυκνότητας (που επηρεάζει τη θερμοκρασία) υπάρχει σε ευρεία χρήση και ένας ακόμα τύπος σόναρ. Το σόναρ μεταβλητού βάθους. Ποντίζεται από την πρύμνη του σκάφους σε επιθυμητό βάθος και ρυμουλκείται από το πλοίο.
Αυτό το χαρακτηριστικό του το βοηθάει να ξεπερνά προβλήματα που αντιμετωπίζει το κλασικό σόναρ αλλά συνεπάγεται μειονεκτήματα για το σκάφος που το ρυμουλκεί όπως μείωση της ταχύτητας και της ευελιξίας. Πάντως το σόναρ μεταβλητού βάθους δεν έχει βρει τόσο πλατιά αποδοχή όσο το κλασικό σόναρ σαν μέσο εντοπισμού των εχθρικών υποβρυχίων. Γενικά όμως ο ακριβής εντοπισμός των υποβρυχίων είναι μάλλον ο δυσκολότερος ρόλος των φρεγατών και ο πιο επίπονος και η παρουσίαση αυτών των επιχειρήσεων απαιτεί ξεχωριστή ενότητα. Τα όπλα όμως που αύξησαν εντυπωσιακά τις ανθυποβρυχιακές ικανότητες των σύγχρονων φρεγατών είναι τα όπλα μακράς ακτίνας δράσης. Τέτοια όπλα είναι ο πύραυλος-φορέας Asroc που μπορεί να μεταφέρει μια ανθυποβρυχιακή τορπίλη σε απόσταση περίπου 6 ναυτικών μιλίων. Μόλις η τορπίλη πέσει στη θάλασσα ακολουθεί τη δική της πορεία προς το στόχο. Ανάλογα όπλα με το Asroc είναι το γαλλικό Malafon και το αυστραλο-αγγλικό Ikara. Θεωρούνται επιτυχημένα όπλα και κυρίως το Asroc είναι πολύ διαδεδομένο (και στο ελληνικό ναυτικό).
Αλλά ανθυποβρυχιακές τορπίλες εκτοξεύονται και χωρίς τη βοήθεια πυραύλων. Κάθε σύγχρονη φρεγάτα βασίζεται οπωσδήποτε σε αυτές αφού θεωρούνται αξιόπιστα όπλα.
Σίγουρα όμως το ελικόπτερο ήταν αυτό που άλλαξε το σύγχρονο ανθυποβρυχιακό πόλεμο. Σε παλιότερα τεύχη του περιοδικού έχουν αναφερθεί οι τρομακτικές δυνατότητες του ελικοπτέρου που με το δικό του σόναρ και τα άλλα βοηθήματα του (M.A.D., Sonobuoy κ.τ.λ.) είναι αυτό που στην ουσία διεξάγει τις ανθυποβρυχιακές επιχειρήσεις σε συνδυασμό με το μητρικό σκάφος. Με τη δυνατότητα να εκτοξεύει πυραύλους επιφανείας - επιφανείας αποτελεί σημαντική απειλή κατά μικρών στόχων και έτσι πολλαπλασιάζεται η χρησιμότητά του για το πλοίο. Σήμερα θεωρείται σημαντικό μειονέκτημα η φρεγάτα να μην έχει ελικόπτερο. Έχοντας τη δυνατότητα μεταφοράς τορπιλών, βομβών βυθού και πυραύλων οι σημαντικότεροι τύποι που επανδρώνουν σήμερα τις φρεγάτες είναι οι Agusta-Bell AB-212, Lynx, Sea King, Sikorsky SH-60, Seahawk, SH-2 Seasprite.

ΑΝΤΙΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΠΥΡΑΥΛΙΚΗ ΑΜΥΝΑ

Η ιστορία δείχνει ότι ένας πόλεμος με τα συμπεράσματα και τα διδάγματα που προκύπτουν από αυτόν επηρεάζει την κατασκευή των όπλων στα επόμενα χρόνια.
Γεγονότα που επηρέασαν τις αμυντικές προτεραιότητες στην κατασκευή των σύγχρονων φρεγατών είναι η σύγκρουση των Φόκλαντς και η βύθιση του ισραηλινού αντιτορπιλικού Eilath από μια αιγυπτιακή πυραυλάκατο στον πόλεμο του 1967.
Αυτά τα γεγονότα επιβεβαίωσαν ότι ο μεγαλύτερος εχθρός του σύγχρονου πλοίου επιφανείας είναι ο πύραυλος εκτοξευόμενος είτε από αεροπλάνα είτε από πυραυλοφόρα πλοία.
Η παρούσα τάση για εγκατάσταση αντιαεροπορικών πυραύλων μικρής ή μέσης ακτίνας δράσης πλαισιωμένοι από ενεργά και παθητικά μέτρα αντιμετώπισης των εχθρικών πυραύλων κρίνεται σαν η πιο πρόσφορη μέθοδος άμυνας για την επιβίωση της φρεγάτας σε ένα ιδιαίτερα εχθρικό περιβάλλον.
Πράγματι σχεδόν όλοι οι εξεταζόμενοι τύποι φρεγατών διαθέτουν εκτοξευτές αντιαεροπορικών πυραύλων για βλήματα όπως Standard, Aspide, Sea Sparrow, Seacat, Seawolf κ.ά.
Υπάρχει όμως κάποιος περιορισμός για την επιτυχή αντιμετώπιση μιας αεροπορικής επιδρομής αφού θα πρέπει να εκτοξευτούν και να κατευθυνθούν από τα συστήματα ελέγχου πυρός του σκάφους αρκετά βλήματα σχεδόν ταυτόχρονα κάτι που είναι ιδιαίτερα δύσκολο γιατί οι εκτοξευτές έχουν ορισμένο αριθμό βλημάτων και θα πρέπει να γίνει άμεση επαναγέμισή τους το οποίο είναι επίσης δύσκολο.
Την αντιαεροπορική άμυνα θα υποστηρίξουν και τα πυροβόλα των φρεγατών. Όπως είπαμε και πιο πριν τα πυροβόλα έκαναν θεαματική επιστροφή ύστερα από μια τάση για κατάργησή τους. Αν και δεν θεωρούνται τα ιδανικότερα αντιαεροπορικά όπλα λόγω της μεγάλης ταχύτητας του αντιμετωπιζόμενου στόχου — ιδιαίτερα όταν το βεληνεκές είναι μεγάλο — η απόδοσή τους έχει βελτιωθεί με την εξέλιξη των πυρομαχικών προσέγγισης. Ανεξάρτητα από τα παραπάνω το πυροβόλο είναι ένα όπλο πολλαπλών χρήσεων το οποίο είναι απαραίτητο για τη σύγχρονη φρεγάτα.
Για την αντιπυραυλική προστασία των φρεγατών η μέχρι σήμερα άμυνα με τα παθητικά αντιπυραυλικά συστήματα σε πολλές περιπτώσεις ήταν αποτελεσματική αλλά σίγουρα όχι αρκετή. Η σύγκρουση των Φόκλαντς επιτάχυνε την εγκατάσταση ενεργών αντιπυραυλικών συστημάτων και στις κατασκευές που δεν είχαν εξ αρχής τέτοια συστήματα.
Η παρούσα διεθνής τάση για την αναχαίτιση των πυραύλων με πυροβόλα μικρού διαμετρήματος



Η Ολλανδική φρεγάτα κλάσης Κορτενάερ αποτελεί ένα ιδιαίτερα ισορροπημένο σκάφος στην κατηγορία του. Το Ελληνικό Πολεμικό Ναυτικό διαθέτει δύο παρόμοιες φρεγάτες.



Αμερικανική φρεγάτα κλάσης Olliver H. Perry ενώ πλέει μαζί με μία καναδική φρεγάτα κλάσης Annapolis σε κοινή άσκηση του ΝΑΤΟ.

σχετίζεται με τη δυνατότητα να καταστραφούν περισσότεροι πύραυλοι σε ένα δεδομένο χρόνο χάρη στο αποτελεσματικό φράγμα πυρός (π.χ. Phalanx, Sea Guard κ.ά.).

ΕΠΙΘΕΤΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

Οι παλιότερες φρεγάτες με εξαίρεση το πρωραίο πυροβόλο μεσαίου ή μεγάλου διαμετρήματος — το οποίο δεν θα μπορούσε σε καμία περίπτωση να θεωρηθεί σαν ιδανικό όπλο κατά στόχων επιφανείας δεν είχαν άλλη εναλλακτική λύση για να πλήξουν αποτελεσματικά κάποιο εχθρικό πλοίο. Αυτό είχε την εξήγησή του. Είχε αφεθεί η δυνατότητα καιρίων πληγμάτων στα αεροπλάνα και στα μεγαλύτερα σκάφη.

Οι σοβιετικοί όμως, χωρίς την πολυτέλεια των ισχυρών ναυτικών δυνάμεων και των αεροπλανοφόρων κινήθηκαν γρήγορα για την κατασκευή ενός όπλου που θα αύξανε τις επιθετικές δυνατότητες των πλοίων τους. Έτσι γεννήθηκε ο πύραυλος επιφανείας - επιφανείας. Εκτοξευόμενος από μικρά ταχύπλοα σκάφη και αργότερα από μεγαλύτερα, πετώντας χαμηλά πάνω από τη θάλασσα με μεγάλη ταχύτητα έπληττε στόχους πέρα από τον ορίζοντα.

Η βύθιση του Eilath από αιγυπτιακούς πυραύλους Styx (σοβιετικής κατασκευής) προκάλεσε το παγκόσμιο ενδιαφέρον για τέτοιους πυραύλους και σύντομα η Δύση ακολούθησε στην κατασκευή τους (π.χ. Exocet Harpoon κ.ά.).

Οι φρεγάτες επωφελήθηκαν από τους πυραύλους και έτσι σήμερα 4 ή 8 από αυτούς υπάρχουν στους περισσότερους τύπους πλοίων με εξαίρεση τους Ο.Η. Perry οι οποίες χάρη στον εκτοξευτή mk 13 μπορούν να εκτοξεύσουν περισσότερους. Ο εντοπισμός τους είναι δύσκολος και άνετα μπορεί να λεχθεί ότι σήμερα περισσότερο από κάθε άλλη φορά είναι η μεγαλύτερη απειλή για ένα σκάφος επιφανείας.

Τους πυραύλους συμπληρώνουν τα πυροβόλα μεσαίου ή μεγάλου διαμετρήματος που σίγουρα είναι αναντικατάστατα για ένα μεγάλο φάσμα αποστολών όπως ο παράκτιος βομβαρδισμός, το προειδοποιητικό πυρ, η αντιμετώπιση μικρών στόχων επιφανείας όπως περιπολικά, τορπιλάκατοι. Σε συνδυασμό με τις αντιαεροπορικές τους επιδόσεις, το σχετικά μικρό κόστος των πυρομαχικών τους και το μεγάλο βαθμό αυτοματοποίησής τους αντιπροσωπεύουν ένα από τα καλύτερα όπλα των σύγχρονων φρεγατών.

ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΤΥΠΟΙ

O.H. Perry. Εκτόπισμα 3600 τόννοι, μήκος 136 μέτρα, ταχύτητα 29 κόμβοι, πρόωση COGAG 40000 ίπποι, πλήρωμα 176, πύραυλοι Standard, Harpoon, 2 τριπλοί ανθυποβρυχιακοί τορπιλοσωλήνες, 1 πυροβόλο 76 mm, 1 σύστημα Phalanx, 2 ελικόπτερα Seahawk.

Είναι η κύρια φρεγάτα του αμερικανικού ναυτικού. Χαρακτηριστικό της ο ένας άξονας ο οποίος ήταν συνηθισμένος στις παλιότερες αμερικάνικες φρεγάτες. Δυνατό σημείο του σκάφους ο εκτοξευτής mk13 στην πλώρη του σκάφους ο οποίος μπορεί να εκτοξεύει πυραύλους Harpoon, Standard και υπάρχει απόθεμα 40 πυραύλων. Η κατασκευή της βασίστηκε σε προκατασκευασμένα τμήματα διαφόρων μεγεθών το οποίο γίνεται αντιληπτό από τις καθαρές και απλές γραμμές της υπερκατασκευής. Για πρώτη φορά επίσης υιοθετήθηκε το πυροβόλο των 76 mm Otomelara σε πλοίο αμερικάνικο κάτι που προξένησε αντιδράσεις για το κατά πόσο το διαμέτρημα ήταν αρκετό για κύριο πυροβόλο σε φρεγάτα. Επίσης το ραντάρ ελέγχου πυρός για τους Standard και το Otomelara είναι το ολλανδικό HSA WM-28 κατασκευασμένο στις ΗΠΑ. Ακόμα το σόναρ δεν είναι το πιο προηγμένο που θα μπορούσε να τοποθετηθεί και δεν είναι τόσο ισχυρό όσο σε άλλα πλοία αλλά δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι οι Perry έχουν περισσότερο αντιαεροπορικό προσανατολισμό παρά ανθυποβρυχιακό ενώ υποτίθεται ότι θα επιχειρούν με τη βοήθεια άλλων μονάδων. Πάντως σε μερικές υπάρχει το σύστημα σόναρ Tactass. Πάνω από το υπόστεγο του ελικοπτέρου υπάρχει σύστημα Phalanx το οποίο εγκαθίσταται και στις πρώτες μονάδες που δεν διέθεταν τέτοιο σύστημα. Το γεγονός δείχνει για μια ακόμη φορά το μακροπρόθεσμο σχεδιασμό των αμερικανικών πλοίων τα οποία σχεδιάζονται για να δεχτούν όχι μόνο τα συστήματα της εποχής τους αλλά και τα μελλοντικά που θα προκύψουν από την τεχνολογική εξέλιξη. Έτσι εξηγείται και η ευρυχωρία των αμερικανικών πλοίων επιφανείας ώστε να μπορούν να δεχτούν τα μελλοντικά συστήματα. Τον τελευταίο καιρό βλέπουμε τέτοιες φρεγάτες στον Περσικό Κόλπο να συνοδεύουν τάνκερς και να συγκρούονται συχνά με ιρανικά πλοία. Τη στιγμή αυτή υπηρετούν στο αμερικανικό ναυτικό 45 πλοία ενώ συνολικά ο αριθμός τους θα φτάσει τα 52. Η Αυστραλία έχει παραγγείλει 6 από τα οποία 4 βρίσκονται σε υπηρεσία ενώ η Ισπανία έχει παραγγείλει 5 από τα οποία 3 βρίσκονται σε υπηρεσία. Τα πρώτα 4 της Αυστραλίας ναυπηγήθηκαν στις ΗΠΑ και τα υπόλοιπα 2 ναυπηγούνται σε αυστραλιανά ναυπηγεία ενώ τα ισπανικά σκάφη ναυπηγούνται όλα στην Ισπανία. Γίνεται αντιληπτό ότι η κλάση εκτός από επιτυχημένη είναι και η πολυπληθέστερη που έχει κατασκευαστεί τα μεταπολεμικά χρόνια στη Δύση.

KNOX: εκτόπισμα 3000 τόννοι μήκος 133, μέτρα, ταχύτης 27 κόμβοι, πρόωση ατμοστρόβιλοι 35000 ίπποι, πλήρωμα 280.

Οπλισμός: 1 οκταπλός εκτοξευτής Asroc, 1 ελικόπτερο Seasprite, 4 ανθυποβρυχιακοί τορπιλοσωλήνες, 1 οκταπλός εκτοξευτής Sea-Sparrow, 1 πυροβόλο 127 mm, 8 Harpoon.

Προέρχονται από τις παλιότερες Garcia. Αν και δεν είναι κλασικά δείγματα σύγχρονων φρεγατών τις εξετάζουμε γιατί αντιπροσωπεύουν τον κύριο όγκο των αμερικανικών πλοίων συνοδείας και έχουν πολλά στοιχεία των νεότερων κατασκευών. Φημίζονται για την κακή συμπεριφορά τους στον άσχημο καιρό σαν συνέπεια — εν μέρει — του μεγάλου θόλου του σόναρ της πλώρης. Είναι μονέλικες κάτι που θεωρείται μειονέκτημα αφού έτσι η φρεγάτα είναι λιγότερο ευέλικτη και αξιόπιστη αλλά έχει το πλεονέκτημα του μικρότερου κόστους και της απλούστερης συντήρησης. Πάντως είναι αξιοσημείωτο ότι οι Αμερικάνοι εδώ και πολλά χρόνια επιμένουν στον ένα άξονα για τις φρεγάτες τους σε αντίθεση με την υπόλοιπη παγκόσμια πρακτική. Ο τύπος γίνεται αμέσως αντιληπτός από τον κύριο ιστό των ραντάρ ο οποίος στηρίζεται στο φουγάρο. Άλλο ενδιαφέρον χαρακτηριστικό είναι το τηλεσκοπικό υπόστεγο για το ελικόπτερο (μια λύση όταν ο χώρος για μόνιμο υπόστεγο δεν είναι αρκετός).

Αυτά τα σκάφη διαθέτουν ένα εντυπωσιακό ανθυποβρυχιακό δυναμικό αποτελούμενο σχεδόν από κάθε είδος οπλικού συστήματος που διαθέτει η Δύση αφού υπάρχουν σόναρ μεταβλητού βάθους, Asroc, τορπίλες mk 46, ελικόπτερο SH-2.

Ήδη έχουν αρχίσει πολλά από τα σκάφη να εφοδιάζονται με το νέο τύπο ρυμουλκούμενου σόναρ Tactas ενώ προγραμματίζεται η αντικατάσταση των Sea Sparrow από ένα σύστημα Phalanx. Παρά πάντως τα αρχικά προβλήματα αξιοπιστίας και τις έντονες επικρίσεις που συνοδεύουν σχεδόν πάντα τα νέα πλοία του αμερικανικού ναυτικού στα είκοσι περίπου χρόνια που πρωτοπαρουσιάστηκαν οι Knox έχουν καθιερωθεί σαν τα βασικά ανθυποβρυχιακά πλοία συνοδείας του αμερικανικού ναυτικού και έχουν κατασκευαστεί σε μεγάλους αριθμούς. 46 σκάφη διαθέτει το αμερικανικό ναυτικό ενώ 5 έχουν κατασκευαστεί σε ισπανικά ναυπηγεία για λογαριασμό του ισπανικού ναυτικού με βασικότερη διαφορά τους πυραύλους Standard αντί για Sea Sparrow.

WIELINGEN: 2350 τόννοι, μήκος 106 μέτρα, 29 κόμβοι, Codog 28000 ίπποι αεριοστρόβιλοι, 6000 ίπποι Diesel, 160 πλήρωμα.

Οπλισμός: 1 πυροβόλο 100mm, 4 Exocet, 1 οκταπλός εκτοξευτής Sea Sparrow, 1 εξαπλός εκτοξευτής ανθυποβρυχιακών ρουκετών, 2 ανθυποβρυχιακοί τορπιλοσωλήνες.

Είναι τα μεγαλύτερα πλοία του Βελγικού ναυτικού και τα μεγαλύτερα που κατασκευάστηκαν στο Βέλγιο. Σχεδιασμένα για χρήση στη βόρεια θάλασσα είναι άριστα οπλισμένα για το μέγεθός τους. Ξεχωρίζουν από το ογκώδες φουγάρο τη μικρή σχετικά υπερκατασκευή και τη χαμηλωμένη πρύμνη. Ο σκοπός για τον οποίο σχεδιάστηκαν δηλαδή για επιχειρήσεις στη Μάγχη και τη Βόρεια θάλασσα δεν έκανε απαραίτητο το ελικόπτερο αφού άλλωστε θα υπάρχει υποστήριξη από τις κοντινές αεροπορικές βάσεις. Ο οπλισμός κρίνεται επαρκής για το μέγεθος του πλοίου και η μόνη απουσία — αυτή του ενεργού αντιπυραυλικού συστήματος — θα εξαλειφθεί με την τοποθέτηση του ολλανδικού συστήματος Goalkeeper αν και μάλλον θα πρέπει κάποιο σύστημα να αφαιρεθεί για να γίνει η εγκατάσταση. Η επιλογή του Goalkeeper είναι αυτονόητη από τη στιγμή που τα σκάφη σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν με ολλανδική και γαλλική βοήθεια και ένα μεγάλο μέρος των οπλικών συστημάτων και των ηλεκτρονικών προέρχονται από τις παραπάνω χώρες. 4 πλοία υπηρετούν στο βελγικό ναυτικό.

KORTENAER: εκτόπισμα 3500 τόννοι, μήκος 130 μέτρα, πλήρωμα 176, πρόωση COGOG 58000 ίππων, 30 κόμβοι.

Οπλισμός: 2 πυροβόλα 76mm, 8 Harpoon, 2 ελικόπτερα Lynx ή AB-212, 1 οκταπλός εκτοξευτής Sea Sparrow, 2 τ/σ για ανθυποβρυχιακές τορπίλες (προβλέπεται εγκατάσταση αντιπυραυλικού συστήματος).

Από τις πλέον επιτυχημένες φρεγάτες του ΝΑΤΟ έχουν σχεδιασθεί για επιχειρήσεις του ολλανδικού ναυτικού στο Βόρειο Ατλαντικό. Στην αρχή οι Ολλανδοί προσπάθησαν να συνεργαστούν με τους Άγγλους για τον κοινό σχεδιασμό ενός τύπου για να αντικαταστήσουν τα παλιά τους αντιτορπιλικά. Από το ναυάγιο αυτής της συνεργασίας προέκυψαν οι Kortenaer οι οποίες αποδεικνύουν τις πολύ μεγάλες δυνατότητες των Ολλανδών. Προορίζονται περισσότερο για ανθυποβρυχιακή δράση και τα 2 ελικόπτερα συνεισφέρουν σημαντικά σε αυτό.

Σημαντικό χαρακτηριστικό τους η μεγάλη αυτονομία, η πληρότητα του οπλισμού και οι μεγάλες δυνατότητες των ηλεκτρονικών τους και όλα αυτά με ένα πλήρωμα μόλις 176 ανδρών.

Όπως συμβαίνει και με άλλους τύπους χρειάζεται η εγκατάσταση αντιπυραυλικού συστήματος.

Ήδη οι Ολλανδοί εγκαθιστούν πάνω από το υπόστεγο του ελικοπτέρου το δικό τους σύστημα

Goalkeeper το οποίο χρησιμοποιεί το 7-κανο πυροβόλο της General Electric το Gau-8 των 30mm και διαθέτει πλήρες αυτοματοποιημένο σύστημα λειτουργίας με ολλανδικά ηλεκτρονικά και ταχυβολία 4200 βλημάτων/λεπτό. Το ναυτικό μας έχει κινηθεί και σε αυτήν την κατεύθυνση και μάλλον θα εγκαταστήσει συστήματα Phalanx χωρίς την απομάκρυνση του πυροβόλου των 76mm πάνω από το υπόστεγο του ελικοπτέρου. Οι Ολλανδοί παρήγγειλαν 2 ακόμη πλοία προς αντικατάσταση αυτών που πουλήθηκαν στην Ελλάδα τα οποία σκοπό έχουν να δώσουν την απαραίτητη αντιαεροπορική κάλυψη στο στόλο τους. Σε αυτά έχουν απομακρυνθεί τα ελικόπτερα και έχει εγκατασταθεί εκτοξευτήρας mk13 για 40 πυραύλους Standard ενώ έχει διατηρηθεί και ο οκταπλός εκτοξευτήρας των Sea Sparrow. Υπάρχουν ακόμα Harpoon και ένα σύστημα Goalkeeper αλλά το μόνο ανθυποβρυχιακό όπλο είναι 4 τ/σ. Μαζί με τα ελικόπτερα έχουν εξαλειφθεί και τα Otomelara των 76mm. Με τις 12 φρεγάτες που διαθέτει το ολλανδικό ναυτικό, τις 2 του δικού μας ναυτικού και τις 6 φρεγάτες Bremen που προέρχονται σχεδιαστικά από τις Kortenaer γίνεται αμέσως φανερό ότι η κλάση είναι ίσως η πιο πετυχημένη του ΝΑΤΟ τόσο σε διάδοση στις χώρες-μέλη όσο και στην εκπλήρωση της αποστολής της. Για την ελληνική περίπτωση αν και την αγορά των 2 πλοίων τη συνόδευσαν πολλές αντιρρήσεις σχετικά με την καταλληλότητά τους το μόνο σίγουρο είναι ότι αποτελούν τα πιο σύγχρονα πλοία του στόλου μας και με τη νέα αγορά των ΜΕΚΟ θα σχηματίσουν μοίρες πολύ ισχυρές για επιχειρήσεις στο Αιγαίο.

BREMEN: εκτόπισμα 3400 τόννοι, μήκος 130 μέτρα, 30 κόμβοι. Codog 62600 ίπποι, 200 πλήρωμα.

Οπλισμός: ίδιος με των Kortenaer αλλά με 1 πυροβόλο λιγότερο.

Προέρχονται όπως είπαμε από τον ολλανδικό τύπο και οπτικά οι διαφορές εστιάζονται στον κύριο ιστό στο μέσον του πλοίου, στη διαφοροποίηση των ηλεκτρονικών και στην απουσία πυροβόλου πάνω από το υπόστεγο του ελικοπτέρου. Οι Γερμανοί σχεδιάζουν την εγκατάσταση 2 εκτοξευτών στις άκρες της οροφής του υποστέγου για πυραύλους RAM. Κάθε εκτοξευτής θα διαθέτει 24 βλήματα.

Η σημαντικότερη όμως διαφορά είναι η υιοθέτηση του Codog αντί για Cogog των Kortenaer. Δεν πρέπει όμως να μας εκπλήσσει το γεγονός της γερμανικής προτίμησης στις μηχανές Diesel αν σκεφτούμε ότι υπάρχει παράδοση σε αυτές και τοποθετούνται σε πάρα πολλά πλοία που ναυπηγούνται στη χώρα αυτή. Το περίεργο είναι ότι οι Bremen προορίζονται για επιχειρήσεις στη Βαλτική — που είναι κλειστή θάλασσα — και αντικαθιστούν τις παλιότερες Köln οι οποίες ήταν αρκετά μικρότερες και ίσως καταλληλότερες — από πλευράς μεγέθους — γι' αυτήν τη θάλασσα. Δηλαδή έχουμε κάτι ανάλογο με τις δικές μας φρεγάτες. Ίσως οι Γερμανοί προτίμησαν τη μεγάλη δύναμη πυρός και τη δυνατότητα μεταφοράς ελικοπτέρων που παρέχουν οι Bremen από την επιλογή κάποιου μικρότερου τύπου που δεν θα διέθετε αυτά τα χαρακτηριστικά. 6 πλοία υπηρετούν στο γερμανικό ναυτικό ενώ εξετάζεται η δυνατότητα για παραγγελία άλλων 6 όμοιων σκαφών.

MEKO 200: εκτόπισμα 2700 τόννοι, 27 κόμβοι, 180 πλήρωμα, Codod 40000 ίππων, μήκος 110 μέτρα.

Οπλισμός: 1 πυροβόλο 127mm, 8 Harpoon, 8 Aspide, 1 ελικόπτερο, 3 αντιπυραυλικά συστήματα Sea Guard 25mm, 2 τριπλοί τ/σ.

Η σειρά των Meko περιλαμβάνει και άλλα σχέδια μεγαλύτερου εκτοπίσματος και εναλλαγές οπλικών συστημάτων ανάλογα με τις ανάγκες του πελάτη. Προορίζονται μόνο για εξαγωγή και είναι μια έξυπνη προσπάθεια για την παραγωγή πλοίων που θα ικανοποιούν πραγματικά τις ανάγκες του πελάτη που συνήθως τα οικονομικά του δεν είναι ανεξάντλητα. Πάντως οι Meko 200 είναι ισχυρότατα οπλισμένες για το μέγεθός τους και από τους λίγους τύπους που μπορεί να λεχθεί ότι αντιμετωπίζουν ικανοποιητικά τον πυραυλικό κίνδυνο. Βέβαια δεν έχουν τις ανθυποβρυχιακές ικανότητες των Kortenaer αλλά ας μην ξεχνάμε το μικρότερο εκτόπισμα. Για τις ελληνικές φρεγάτες δεν έχει διευκρινιστεί ποιό αντιπυραυλικό σύστημα θα επιλεγεί αλλά μάλλον θα πρέπει να είναι το Phalanx όπως έχουν επιλέξει οι Πορτογάλοι για τις δικές τους. Τις Meko 360 που θεωρούνται από πολλούς αντιτορπιλικά τις έχουν παραγγείλει η Αργεντινή (4 σκάφη) και η Νιγηρία (1 σκάφος). Τις Meko 140 με μικρότερο εκτόπισμα τις έχει παραγγείλει η Αργεντινή (6 σκάφη). Τέλος ως γνωστό από 4 Meko 200 έχουν παραγγείλει Ελλάδα και Τουρκία και η Πορτογαλία 3 προς αντικατάσταση των Kortenaer που είχε παραγγείλει παλιότερα (μια παραγγελία που δεν υλοποιήθηκε). Τα πλοία αυτά θα έχουν το σύστημα Codod για την πρόωσή τους που οπωσδήποτε είναι ασυνήθιστο για σύγχρονο ανθυποβρυχιακό σκάφος.

D' ESTIENNE D' ORVES: εκτόπισμα 1200 τόννοι, μήκος 80 μέτρα, 24 κόμβοι, 105 πλήρωμα, Diesel 11000 ίππων.

Οπλισμός: 1 πυροβόλο, 100mm, 2 Exocet, 1 εξαπλός εκτοξευτής ανθυποβρυχιακών ρουκετών, 4 ανθυποβρυχιακοί τ/σ, 2 πυροβόλα 20mm. Προορίζονται για ανθυποβρυχιακή κυρίως χρήση. Πρόκειται για αξιόπιστα πλοία με μικρό κόστος κατασκευής και χρήσης.

Είναι όμως ευάλωτα σε αεροπορική επιδρομή αφού το πυροβόλο των 100mm σίγουρα δεν είναι αρκετό. Ωστόσο μερικά από τα τελευταία πλοία της κλάσης έχουν εξοπλιστεί με το γαλλικό αντιπυραυλικό σύστημα Dagaie. Η δυνατότητα μεταφοράς Exocet αυξάνει την επιθετική τους ισχύ και τα καθιστά ιδιαίτερα χρήσιμα για κάθε ναυτική δύναμη. 23 από αυτά επιχειρούν με το γαλλικό ναυτικό ενώ 3 διαθέτει η Αργεντινή.

GEORGES LEYGUES: 4170 τόννοι, 139 μέτρα, 216 πλήρωμα, Codog 52000 ίππων, 31 κόμβοι.

Οπλισμός: 4 Exocet, 1 οκταπλός εκτοξευτής αντιαεροπορικών πυραύλων Crotale, 2 ελικόπτερα, 1 πυροβόλο 100mm, 2 ανθυποβρυχιακοί τ/σ., 2 πυροβόλα 20mm.

Αν και αυτά τα πλοία θεωρούνται από το γαλλικό ναυτικό ανθυποβρυχιακές κορβέτες συχνά αναφέρονται σαν αντιτορπιλικά αλλά με βάση το διαχωρισμό αντιτορπιλικών - φρεγατών μπορούμε να τα εξετάσουμε σαν φρεγάτες. Αρχικά σχεδιάζονταν να κατασκευαστούν 24 σκάφη αλλά οικονομικά προβλήματα περιόρισαν αυτόν τον αριθμό. Για πρώτη φορά εφαρμόστηκε το σύστημα Codog σε γαλλικό πλοίο και οι μηχανές Diesel έδωσαν την αναγκαία αυτονομία για να επιχειρούν τα σκάφη σε μεγάλες αποστολές από τα στενά γαλλικά όρια. Αν και ανθυποβρυχιακά πλοία δεν έχουν το κλασικό γαλλικό ανθυποβρυχιακό σύστημα Malafon αλλά διαθέτουν υπόστεγο για 2 ελικόπτερα Lynx και όπως πάρα πολλά γαλλικά πλοία είναι εφοδιασμένα με σόναρ μεταβλητού βάθους. Υπάρχουν Exocet και το πυροβόλο των 100mm αν και μεγάλου σχετικά διαμετρήματος έχει μια πολύ ικανοποιητική ταχυβολία. Στον αντιαεροπορικό τομέα υπάρχουν οι Crotale με απόθεμα 18 βλημάτων και εγκαθίσταται το αντιπυραυλικό σύστημα Dagaie. 7 πλοία βρίσκονται σε υπηρεσία ενώ έχουν παραγγελθεί 4 σκάφη μιας βελτιωμένης έκδοσης με αντιαεροπορικές προτεραιότητες. Η κλάση Gassard θα διαθέτει πυραύλους Standard με τον εκτοξευτή mk13, 1 ελικόπτερο αντί για 2 ενώ θα υπάρχουν οι βελτιωμένοι Exocet mm40 με μεγαλύτερη ακτίνα δράσης και το νέο αντιαεροπορικό πυραυλικό σύστημα μικρής ακτίνας δράσης Sadral. Αυτά τα πλοία θα κινούνται με Diesel. Γενικά τα πλοία της κλάσης Georges Leygues αποτελούν αυτήν τη στιγμή τα πιο ικανά και χρήσιμα σκάφη επιφανείας του γαλλικού ναυτικού και αυτό θα συνεχιστεί και στα επόμενα χρόνια. Μια σμίκρυνση της κλάσης μπορούν να θεωρηθούν οι F-2000 που έχουν παραγγελθεί 4 από τη Σαουδική Αραβία και έχουν 2 πυροβόλα 40mm αντί για 2 των 20mm, 1 ελικόπτερο αντί για 2 εκτόπισμα 2600 τόννων και μήκος 115 μέτρα ενώ ο υπόλοιπος οπλισμός είναι ο ίδιος.

LUPO: 2210 τόννοι, 113 μέτρα μήκος, 35 κόμβοι, 186 πλήρωμα, Codog 58000 ίπποι.

Οπλισμός: 8 Sea Sparrow, 8 Otomat, 1 πυροβόλο 127 mm, 2 διπλά πυροβόλα Breda 40mm, 1 ελικόπτερο, 2 τριπλοί τ/σ.

Πολύ επιτυχημένη σειρά με εξαγωγές σε Ιράκ, Περού, Βενεζουέλα. Το μυστικό της είναι ότι συνδυάζει βαρύ οπλισμό σε ένα εκτόπισμα μέσου μεγέθους και αυτά τα χαρακτηριστικά την κάνουν μια ελκυστική αγορά για ναυτικά που θέλουν ένα πλοίο πολλαπλών αποστολών με λογικό κόστος. Διαθέτουν μια πολύ καλή ισορροπία πυραύλων - πυροβόλων και είναι από τις λίγες δυτικές φρεγάτες που έχουν εξ αρχής ενεργό αντιπυραυλικό σύστημα (2 διπλά Breda 40mm) ενώ ακόμα έχουν το γνωστό οκταπλό εκτοξευτήρα για πυραύλους Aspide που έχουν οι δικές μας φρεγάτες. Για το ελικόπτερο AB-212 υπάρχει τηλεσκοπικό υπόστεγο αφού ο χώρος δεν είναι αρκετός για μόνιμο. Γενικά οι Lupo στη μια δεκαετία της ύπαρξής τους έχουν εκπληρώσει τους στόχους των σχεδιαστών τους και έχουν κατασκευαστεί 4 για το ιταλικό ναυτικό, 4 για το Περού, 4 για το Ιράκ και 6 για τη Βενεζουέλα.

MAESTRALE: 2500 τόννοι, 123 μέτρα μήκος, 33 κόμβοι, Codog 61000 ίπποι.

Οπλισμός: ίδιος με Lupo μόνο που υπάρχουν 4 Otomat και 2 ελικόπτερα αντί για ένα και 2 επιπλέον τ/σ.

Προέρχονται από τις Lupo όπως φαίνεται και από την περίεργη εμφάνισή τους αλλά έχουν σαφώς ανθυποβρυχιακό προσανατολισμό. Διαθέτουν ισχυρότερο σόναρ ενώ διαθέτουν και σόναρ μεταβλητού βάθους. Ωστόσο η εντυπωσιακή ισχύς των μικρότερων αδελφών πλοίων διατηρείται. Τα παραπάνω έχουν επιτευχθεί με αύξηση του μήκους και με προσπάθεια ελαχιστοποίησης του βάρους. Για τα ελικόπτερα υπάρχει μόνιμο υπόστεγο ενώ οι Otomat έχουν γίνει 4 αντί για 8 που υπάρχουν στις Lupo. Αξιοσημείωτα χαρακτηριστικά τόσο των Maestrale όσο και των Lupo είναι η μεγάλη ταχύτητα και η προέλευση των οπλικών συστημάτων που είναι σχεδόν όλα ιταλικά πράγμα σπανιότατο για δυτική φρεγάτα. 8 πλοία αυτής της κλάσης διαθέτει το ιταλικό ναυτικό.

BROADSWORD: 4000 τόννοι, 133 μέτρα μήκος, 223 πλήρωμα, 30 κόμβοι, Cogog 64000 ίπποι.

Οπλισμός: 2 εξαπλοί εκτοξευτές αντιαεροπορικών πυραύλων Seawolf, 4 Exocet, 2 πυροβόλα 40mm, 2 τριπλοί τ/σ, 2 ελικόπτερα Lynx.

Ξεκίνησαν σαν αντικαταστάτες των πολύ επιτυχημένων Leander και θεωρούνται τα πιο πετυχημένα πλοία επιφανείας του βασιλικού ναυτικού. Τα πρώτα πλοία ακολούθησαν την παλιά τάση για ολοκληρωτικά πυραυλικό οπλισμό και ήταν προσανατολισμένα περισσότερο για ανθυποβρυχιακές επιχειρήσεις. Ταυτόχρονα οι αντιπυραυλικές δυνατότητές τους ήταν μεγάλες χάρη στους 2 εκτοξευτές Seawolf. Μετά τα πρώτα σκάφη έγιναν βελτιώσεις στα επόμενα με την προσθήκη τμήματος μήκους 13 μέτρων αποκτώντας έτσι διαστάσεις αντιτορπιλικών ενώ έγιναν διαφοροποιήσεις στον οπλισμό. Συγκεκριμένα σε μερικά τοποθετήθηκε ένα βελτιωμένο σύστημα Seawolf με τις ανάλογες αλλαγές στα ηλεκτρονικά ενώ στα αμέσως επόμενα εγκαταστάθηκε επιτέλους πυροβόλο μεγάλου διαμετρήματος (114mm) στη θέση των Exocet στην πλώρη, τοποθετήθηκαν Harpoon και ένα ολλανδικό σύστημα Goalkeeper στο μέσον του σκάφους (μια περίεργη επιλογή τη στιγμή που στα αγγλικά αεροπλανοφόρα έχουν εγκατασταθεί Phalanx).

Φυσικά τα βελτιωμένα σκάφη υπερτερούν σε ναυτικά χαρακτηριστικά λόγω μεγέθους, διαθέτουν καλύτερο σόναρ και κινούνται με Cogag. Πλοία αυτής της κλάσης μετείχαν στα Φόκλαντς με μεγάλη επιτυχία και μάλιστα 2 από αυτά ήταν η προσωπική ασφάλεια των 2 αεροπλανοφόρων. Τέτοια πλοία είναι οπωσδήποτε χρήσιμα για ένα ναυτικό ανοιχτής θάλασσας όπως το αγγλικό αλλά ταυτόχρονα πρόκειται για πολύπλοκες και ακριβές κατασκευές που είναι αμφίβολο αν θα κατασκευαστούν σε τόσες μονάδες όπως οι Leander. 12 από αυτά υπηρετούν στο αγγλικό ναυτικό και υπάρχουν παραγγελίες για άλλα 2.

AMAZON: 3250 τόννοι, 117 μέτρα, 175 πλήρωμα, 32 κόμβοι, Cogog 64000 ίπποι.

Οπλισμός: 1 πυροβόλο 114mm, 4 Exocet, 1 τετραπλός εκτοξευτής Seacat, 2 πυροβόλα 20mm, 1 ελικόπτερο, 2 τριπλοί ανθυποβρυχιακοί τ/σ.

Η περίπτωση των Amazon είναι αξιοσημείωτη γιατί είναι τα πρώτα πλοία του βασιλικού ναυτικού που σχεδιάστηκαν από ναυπηγεία (Vosper - Thornycroft και Yarrow) χωρίς την ανάμιξη των σχεδιαστών του βασιλικού ναυτικού οι οποίοι εκείνη την εποχή ήταν απασχολημένοι με άλλα σχέδια (Broadsword, Invincible). Έτσι σε χρόνο ρεκόρ κατασκευάστηκε το πρώτο πλοίο το οποίο ήταν και το πρώτο αγγλικό που κινούνταν εξ ολοκλήρου με αεριοστροβίλους. Στην κατασκευή της

κλάσης έγινε ευρεία χρήση κραμάτων αλουμινίου στην υπερκατασκευή για την ελαχιστοποίηση του βάρους. Αυτό αποδείχτηκε μοιραίο στα Φόκλαντς όπου έλαβαν μέρος στην εκστρατεία 7 από αυτά τα σκάφη. 2 σκάφη τα Ardent και Antelope βυθίστηκαν από βομβαρδισμό αργεντινών αεροσκαφών. Οι φωτιές που άναψαν από τους βομβαρδισμούς επεκτάθηκαν ταχύτατα και αυτό λέγεται ότι οφείλεται στη χρήση του αλουμινίου. Ωστόσο ευθύνες καταλογίζονται και στο σύστημα Seacat που δεν μπόρεσε να αντισταθεί στην αεροπορική επιδρομή. Αποδεικνύεται για μια ακόμη φορά πως δύσκολα αντιστέκεται ένα πλοίο μέσα σε περιβάλλον εχθρικής αεροπορικής υπεροχής. Στην προκειμένη περίπτωση οι Seacat είχαν χειροκίνητη επαναγέμιση και δεν ήταν δυνατόν να αντιμετωπίσουν τόσους στόχους σε ένα πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Αυτό είναι κάτι που ισχύει για πάρα πολλούς τύπους φρεγατών. Στο μέλλον σχεδιάζεται η αντικατάσταση των Seacat με Seawolf στα υπόλοιπα 6 πλοία. Μια τροποποιημένη έκδοση ελαφρά μεγαλύτερη από τις Amazon η Niteroi έχει κατασκευαστεί για το ναυτικό της Βραζιλίας. Έχουν κατασκευαστεί 6 σκάφη από τα οποία τα 4 έχουν ανθυποβρυχιακή αποστολή και τα άλλα 2 περισσότερες επιθετικές δυνατότητες. Η πρώτη ομάδα είναι εξοπλισμένη με το σύστημα Ikara και με ανθυποβρυχιακό ρουκετοβόλο και έχει 2 εκτοξευτήρες Seacat αντί για ένα στις Amazon. Ταυτόχρονα δεν υπάρχουν καθόλου Exocet. Η δεύτερη ομάδα έχει 2 πυροβόλα των 114mm και 4 Exocet ενώ δεν έχει Ikara. Πάντως οι Amazon παρά τα άτυχα αποτελέσματα στα Φόκλαντς θεωρούνται στο αγγλικό ναυτικό αξιόπιστα πλοία.

DESCUBIERTA: 1480 τόννοι, 89 μέτρα, 116 πλήρωμα, 25 κόμβοι, Diesel 16000 ίππων.

Οπλισμός: 8 Harpoon, 8 Sea Sparrow, 1 Otomelara 76mm, 2 πυροβόλα 40mm, 1 διπλός ανθυποβρυχιακός εκτοξευτής ρουκετών, 2 τ/σ.

Είναι σκάφη πολύ ισχυρά οπλισμένα παρά το μικρό εκτόπισμά τους. Με την προβλεπόμενη αντικατάσταση των πυροβόλων των 20mm από το ισπανικό αντιπυραυλικό σύστημα Meroka ο οπλισμός τους αποκτά μεγαλύτερη πληρότητα αν και οι ανθυποβρυχιακές δυνατότητές τους περιορίζονται από την απουσία ελικοπτέρου.

Η κεκλιμένη τοποθέτηση των φουγάρων θυμίζει τις φρεγάτες Meko και μαρτυρεί τη γερμανική ανάμιξη στη σχεδίασή τους.

Λογικά αυτά τα πλοία θα μπορούσαν να ήταν ιδεώδη για περιπολίες στο Αιγαίο στη θέση των θηρίων αφού οι προδιαγραφές τους ταιριάζουν απόλυτα με την ανάγκη για μικρά, ευέλικτα, καλά οπλισμένα και φτηνά σκάφη τόσο στη χρήση όσο και στην αγορά.

Με ένα τέτοιο σκάφος οι Τούρκοι δεν θα τολμούσαν το επεισόδιο του 1984 όταν κανονιοβόλησαν τον Πάνθηρα γιατί θα γνώριζαν ότι η απάντηση θα ήταν αποτελεσματική. Εκτός από την Ισπανία η οποία χρησιμοποιεί 6 πλοία αυτής της κλάσης η Αίγυπτος έχει αγοράσει 2 πλοία ενώ η Πορτογαλία χρησιμοποιεί πλοία που προέρχονται από αυτήν την κλάση.

KRIVAK: 3800 τόννοι, 123 μέτρα μήκος, 220 πλήρωμα, Cogag 72000 ίππων, 32 κόμβοι.

Οπλισμός: 2 διπλοί εκτοξευτές SA-N-4, 1 τετραπλός εκτοξευτής SS-N-14, 2 εκτοξευτές RBU 6000, 2 δίδυμα πυροβόλα 76mm, 2 τετραπλοί τ/σ.

Τα Krivak έχουν κατασκευαστεί σε μεγάλους αριθμούς και είναι τυπικά δείγματα σοβιετικών πολεμικών πλοίων. Κάθε τμήμα του καταστρώματος αξιοποιείται για την τοποθέτηση οπλικών συστημάτων, ένα χαρακτηριστικό των σοβιετικών πλοίων που θαυμάζεται στη Δύση. Ωστόσο — πάντα κατά τους Δυτικούς — τα ηλεκτρονικά δεν βρίσκονται σε υψηλό σημείο και δεν υπάρχουν αποθέματα πυραύλων. Ακόμα η αντιπυραυλική προστασία δεν είναι επαρκής και η απουσία ελικοπτέρου ουσιώδης. Τα τελευταία σκάφη διαθέτουν διαφορετικά πυροβόλα και σε μερικά υπάρχει ελικόπτερο και αντιπυραυλικό σύστημα με 2 πυροβόλα Gatling των 30mm. Τα πλοία είναι σχεδιασμένα κυρίως για ανθυποβρυχιακές επιχειρήσεις και ο εξοπλισμός γι' αυτό τον σκοπό εντυπωσιακός. Οι πύραυλοι SS-N-14 είναι παρόμοιοι με τους Asroc αλλά το βεληνεκές πολύ μεγαλύτερο. Τα ανθυποβρυχιακά ρουκετοβόλα δεν θα μπορούσαν να λείπουν αφού είναι πολύ διαδεδομένα στο σοβιετικό ναυτικό και φυσικά υπάρχουν και τ/σ. Εκτός από το σόναρ της πλώρης υπάρχει και σόναρ μεταβλητού βάθους. Οι 2 εκτοξευτές αντιαεροπορικών πυραύλων παρέχουν καλή αντιαεροπορική προστασία και το βαρύ πυροβολικό είναι κάτι το συνηθισμένο σε σοβιετικά πλοία. Στο δυναμικό των πλοίων περιλαμβάνεται και η δυνατότητα ναρκοθέτησης 50 ναρκών. Η κλάση αριθμεί 34 σκάφη και κατασκευάζονται άλλα 2. Φαίνεται ότι όπως ήταν φυσικό — από τις προδιαγραφές των πλοίων — ικανοποίησαν το σοβιετικό ναυτικό γιατί κατασκευάζονταν με αμείωτο ρυθμό για παραπάνω από 20 χρόνια. Στο άμεσο μέλλον θα παρουσιαστεί κάποια καινούργια κλάση σοβιετικών φρεγατών.

Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ

Τους τελευταίους μήνες έχει γίνει πολύ θόρυβος για την αγορά των νέων φρεγατών του ναυτικού μας. Ακούστηκαν διάφορα σχόλια για την αναγκαιότητα της αγοράς και την καταλληλότητα του τύπου που επιλέγη. Στο κομμάτι αυτό θα προσπαθήσουμε να αναφέρουμε κάποιες αλήθειες για το πόσο πράγματι είχαμε ανάγκη αυτά τα πλοία.

▸ 92

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΦΡΕΓΑΤΩΝ ΣΕ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

ΚΛΑΣΗ	O.H. PERRY	KNOX	WIELINGEN	KORTENAER
ΕΚΤΟΠΙΣΜΑ (ΠΛΗΡΕΣ ΦΟΡΤΙΟ) (ΤΟΝΝΟΙ)	3600	3000	2350	3500
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ (ΜΗΚΟΣ×ΠΛΑΤΟΣ×ΒΥΘΙΣΜΑ)	136×13,7×7,5	133×14,3×7,5	106×12×5,5	130×14,6×6,0m
ΠΡΟΩΣΗ (ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥ)	COGAG 40.000 ίπποι 2GE LM2500 1 άξονας	ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ 35.000 ίπποι 1 άξονας	GODOG 40.000 ίπποι 2 άξονες	COGOG 58.000 ίπποι 2 άξονες
ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ	29 ΚΟΜΒΟΙ	27 ΚΟΜΒΟΙ	29 ΚΟΜΒΟΙ	30 ΚΟΜΒΟΙ
ΠΛΗΡΩΜΑ	176	280	160	200
ΟΠΛΙΣΜΟΣ	2 ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΑ SEA HAWK SH-60B 1 ΕΚΤΟΞΕΥΤΗΣ MK13 ΓΙΑ ΠΥΡΑΥΛΟΥΣ HARPOON & STANDARD ΠΥΡΟΒΟΛΑ 1 PHALANX 20 mm 1 OTOMELARA 76 mm 2 ΤΡΙΠΛΟΙ Τ/Σ MK32	1 ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΟ KAMAN SEA SPRITE 1 ΟΚΤΑΠΛΟΣ ΕΚΤΟΞ. ASROC 1 ΟΚΤΑΠΛΟΣ ΕΚΤΟΞ. SEA SPARROW 8 ΠΥΡΑΥΛΟΙ HARPOON ΠΥΡΟΒΟΛΑ 1 127 mm 4 Τ/Σ	1 ΟΚΤΑΠΛΟΣ ΕΚΤ. SEA SPARROW 4 EXOCET 1 ΕΞΑΠΛΟΣ ΕΚΤ. ΑΝΘΥΠΟΒΡΥΧΙΑΚΩΝ ΡΟΥΚΕΤΩΝ BOFORS των 375 mm 2 Τ/Σ ΠΥΡΟΒΟΛΑ 1 100 mm	1 ΟΚΤΑΠΛΟΣ ΕΚΤΟΞ. SEA SPARROW 8 HARPOON 2 Τ/Σ MK32 ΔΙΠΛΟΙ 2 ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΑ LYNX ή AB-212 ΠΥΡΟΒΟΛΑ 1 ή 2 OTOMELARA 76 mm

BREMEN	MEKO 200	D' ESTIENNE D ORVES	GEORGE LEYGUES
3400	3200	1200	4170
130×14,6×6,0	110×14×6,0 m	80×10,5×5,5	139×14×5,7
CODOG 62.600 ίπποι 2 ΑΞΟΝΕΣ	CODOD ή CODOG ή 40.000 ίπποι 46.500 2 ΑΞΟΝΕΣ	DIESEL 12.000 ίπποι 2 ΑΞΟΝΕΣ	CODOG 52.000 ίπποι 2 ΑΞΟΝΕΣ
30 ΚΟΜΒΟΙ	ή 27 ΚΟΜΒΟΙ 32	24 ΚΟΜΒΟΙ	31 ΚΟΜΒΟΙ
180	180	105	216
2 ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΑ LYNX 1 ΟΚΤΑΠΛΟΣ ΕΚΤ SEA SPARROW 8 HARPOON 2 ΔΙΠΛΟΙ Τ/Σ Mk32 2 ΕΚΤΟΞΕΥΤΕΣ ΠΥΡΑΥΛΩΝ RAM ΠΥΡΟΒΟΛΑ 1 76 mm	1 ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΟ AB212 8 HARPOON 8 ASPIDE 2 ΤΡΙΠΛΟΙ Τ/Σ Mk32 2 ΑΝΤΙΠΥΡΑΥΛΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ PHALANX ή 3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ SEAGUARD ΠΥΡΟΒΟΛΑ 1 127 mm	2 EXOCET 1 ΕΞΑΠΛΟΣ ΕΚΤΟΞ. ΑΝΘΥΠΟΒΡΥΧΙΑΚΩΝ ΡΟΥΚ. BOFORS 375 mm 4 Τ/Σ ΠΥΡΟΒΟΛΑ 1 100 mm CREUSOT-LOIRF 2 20 mm	2 ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΑ LYNX 4-8 EXOCET 1 ΟΚΤΑΠΛΟΣ ΕΚΤΟΞ. ΠΥΡΑΥΛΩΝ CROTALE 2 Τ/Σ ΠΥΡΟΒΟΛΑ 1 100 mm CREUSOT - LOIRF 2 20 mm

LUPO	MAESTRALE	BROADSWORD	AMAZON	DESCUBIERTA	KRIVAK
2210	2500	4000	3250	1480	3800
113×12×3,7	123×13×5,9	133×14,8×6,0m	117×12,8×6,0	89×10,5×3,3	123,5×14×5 m
CODOG 58.000 ίπποι 2 ΑΞΟΝΕΣ	CODOG 61.000 ίπποι 2 ΑΞΟΝΕΣ	COGOG 64.000 ίπποι 2 ΑΞΟΝΕΣ	COGOG 64.000 ίπποι 2 ΑΞΟΝΕΣ	DIESEL 16.000 ίπποι 2 ΑΞΟΝΕΣ	COGAG 70.000 ίπποι 2 ΑΞΟΝΕΣ
35 ΚΟΜΒΟΙ	33 ΚΟΜΒΟΙ	30 ΚΟΜΒΟΙ	32 ΚΟΜΒΟΙ	25 ΚΟΜΒΟΙ	32 ΚΟΜΒΟΙ
186	195	233	175	116	220
1 ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΟ AB 212 1 ΟΚΤΑΠΛΟΣ ΕΚΤΟΞ. ASPIDE 2 ΤΡΙΠΛΟΙ Τ/Σ 8 OTOMAT ΠΥΡΟΒΟΛΑ 1 OTOMELARA 127 mm 2 ΔΙΔΥΜΑ 40 mm	2 ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΑ AB 212 1 ΟΚΤΑΠΛΟΣ ΕΚΤΟΞ. ASPIDE 6 Τ/Σ 4 OTOMAT ΠΥΡΟΒΟΛΑ 1 OTOMELARA 127 mm 2 ΔΙΔΥΜΑ 40 mm	2 ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΑ LYNX 2 ΕΞΑΠΛΟΙ ΕΚΤΟΞ. SEA WOLF 4 EXOCET 2 ΤΡΙΠΛΟΙ Τ/Σ ΠΥΡΟΒΟΛΑ 2 40 mm	1 ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΟ LYNX 1 ΤΕΤΡΑΠΛΟΣ ΕΚΤΟΞ. SEACAT 4 EXOCET 2 ΤΡΙΠΛΟΙ Τ/Σ ΠΥΡΟΒΟΛΑ 1 114 mm 2 20 mm	1 ΟΚΤΑΠΛΟΣ ΕΚΤ. SEA SPARROW 8 HARPOON 1 ΔΙΠΛΟΣ ΑΝΘΥΠΟΒΡ. ΕΚΤΟΞ. ΡΟΥΚΕΤΩΝ 2 Τ/Σ ΠΥΡΟΒΟΛΑ 1 OTOMELARA 76 mm 2 ΠΥΡΟΒΟΛΑ 40 mm	1 ΤΕΤΡΑΠΛΟΣ ΕΚΤΟΞ. ΠΥΡΑΥΛΩΝ SS-N-14 2 ΕΚΤΟΞΕΥΤΕΣ ΑΝΘΥΠΟΒΡΥΧ. ΡΟΥΚΕΤ. 2 ΤΕΤΡΑΠΛΟΙ Τ/Σ 1 ΔΙΠΛΟΣ ΕΚΤΟΞ. ΠΥΡΑΥΛΩΝ SA-N-4 ΠΥΡΟΒΟΛΑ 2 ΔΙΔΥΜΑ 3 ιντσών

ΤΟΥΡΚΙΚΟΣ ΣΤΡΑ





Τούρκοι πεζοναύτες κατά τη διάρκεια άσκησης.

Εκσυγχρονισμένα άρματα Μ-48 του τουρκικού στρατού κατά τη διάρκεια άσκησης.

Αναδρομή στο παρελθόν

Η ιστορία της σύγχρονης Τουρκίας είναι άμεσα συνδεδεμένη με το όνομα του Κεμάλ Ατατούρκ. Ο άνθρωπος αυτός κατόρθωσε να βάλει τις βάσεις για την αλλαγή της πολιτικής, οικονομικής, κοινωνικής και στρατιωτικής κατάστασης της Τουρκίας.

Ύστερα από την ανακήρυξη της δημοκρατίας (1923), άρχισε τις προσπάθειές του για την ίδρυση τουρκικού στρατού. Ας μην ξεχνάμε πως μέχρι τότε υπήρχε ο Οθωμανικός στρατός, ένα συνονθύλευμα ανθρώπων από διάφορες περιοχές της αυτοκρατορίας, ενώ κατά τη διάρκεια του Μικρασιατικού πολέμου υπήρχε υποτυπώδης στρατός και ένοπλα αντάρτικα σώματα, οι Τσέτες.

Ο Κεμάλ κατόρθωσε να αναδιοργανώσει το στρατό της Τουρκίας. Η προσπάθειά του όμως σταμάτησε με το θάνατό του το 1938. Από τότε και μέχρι το 1960 η κατάσταση του Τουρκικού στρατού παρέμενε στάσιμη. Οι μισθοί των αξιωματικών ήταν πραγματικά μισθοί πείνας. Δεν υπήρχε επετηρίδα, με αποτέλεσμα ένας αξιωματικός να διατηρούσε το βαθμό του ακόμη και για μια δεκαπενταετία (!) Δεν υπήρχαν καν σχέδια επιστράτευσης. Η στολή των Τούρκων στρατιωτών ήταν άθλια και μπορούσε να συγκριθεί με τις στολές των Ελλήνων αγροφυλάκων της εποχής εκείνης. Κι όλα αυτά ενώ έγινε μέλος της Ατλαντικής Συμμαχίας (Ν.Α.Τ.Ο.) το 1952.

Το Μάιο του 1960 εκδηλώθηκε κίνημα των λοχαγών και των ταγματαρχών (διότι η κατάσταση ήταν δραματικότερη γι' αυτούς τους δύο βαθμούς της στρατιωτικής ιεραρχίας). Με το πέρασμα του χρόνου, η επανάσταση άρχισε να χάνει το χαρακτήρα της. Τελικά οι υποκινητές του κινήματος του '60 μετατράπηκαν σε εκφραστές του πλουτοκρατικού κόσμου της Τουρκίας και της αμερικάνικης εξωτερικής πολιτικής. Λόγω της παραίτησης των αξιωματικών από τις αρχικές τους εξαγγελίες, το 1962 και 1963 εκδηλώθηκαν αντικινήματα ενάντια στην εξέγερση του '60. Και τα δύο αντικινήματα πνίγηκαν στο αίμα.

Στις 12 Μαρτίου του 1971 (3 χρόνια πριν από την εισβολή στην Κύπρο) ομάδα στρατηγών, με τελεσίγραφο, που έστειλε στον τότε πρωθυπουργό Ντεμιρέλ, αξίωνε να παραιτηθεί «γιατί δεν βάδιζε στη γραμμή που χάραξε η

...ΑΤΟΣ ΞΗΡΑΣ



Τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει μια συστηματική προσπάθεια βελτίωσης του δυναμικού των ενόπλων δυνάμεων της γειτονικής χώρας. Ιδιαίτερη βαρύτητα έχει δοθεί στο στρατό ξηράς. Είναι —λοιπόν— σκόπιμο να εξετάσουμε όσο το δυνατόν διεξοδικότερα την υπάρχουσα κατάσταση του Τουρκικού στρατού.

Του Γιώργου Τσιώτση

επανάσταση του '60». Από αυτό το περιστατικό γίνεται κατανοητό ότι η παρέμβαση των στρατηγών στην πολιτική ζωή της Τουρκίας, ήταν γεγονός. Η χούντα που επιβλήθηκε το Σεπτέμβριο του 1980 εδραίωσε - ανανέωσε την εξουσία των στρατηγών στην Τουρκία. Οι μετέπειτα εκλογές του 1983 και του 1987, οργανωμένες από Τούρκους αξιωματικούς, έφεραν στον πρωθυπουργικό θώκο τον Τουργκούτ Οζάλ, ένα υποχείριο στα χέρια του Προέδρου της Τουρκίας, στρατηγού Κενάν Εβρέν.

Σύνθεση του Τουρκικού στρατού

Η σύνθεση του τουρκικού στρατού είναι η ακόλουθη:

14 Μεραρχίες πεζικού
 2 μηχανοκίνητες Μεραρχίες
11 Ταξιαρχίες πεζικού
 1 τεθωρακισμένη Μεραρχία
 6 τεθωρακισμένες Ταξιαρχίες
 4 μηχανοκίνητες Ταξιαρχίες
 1 αερομεταφερόμενη Ταξιαρχία
 1 Ταξιαρχία καταδρομέων
 3 τάγματα πυραύλων εδάφους - εδάφους «Τίμιος Τζων».
32 Μοίρες πυροβολικού
20 Μοίρες αντιαεροπορικού πυροβολικού

Η διάταξη του Τουρκικού στρατού είναι η ακόλουθη:

1η στρατιά με έδρα την Κωνσταντινούπολη. Διαθέτει τέσσερα σώματα στρατού στη δύναμή της και έχει περιοχή ευθύνης την Ανατολική Θράκη, τα στενά και την περιοχή Κοκαϊλί.

Η 2η Στρατιά έχει έδρα το Ελατζίκ. Διαθέτει 3 σώματα στρατού και έχει περιοχή ευθύνης τη Νοτιοανατολική Τουρκία.

Η 3η Στρατιά έχει έδρα το Ερζερούμ και διαθέτει 2 σώματα στρατού. Περιοχή ευθύνης της είναι η Ανατολική Τουρκία.

Τέλος, η 4η Στρατιά, η επονομαζόμενη στρατιά του Αιγαίου διαθέτει ένα σώμα στρατού και άφθονες αποβατικές δυνάμεις.

Στην 4η στρατιά υπάγονται οι ειδικές δυνάμεις του Τουρκικού στρατού. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο σημερινός πρόεδρος της Τουρκίας Κενάν Εβρέν διετέλεσε πρώτος διοικητής της 4ης στρατιάς.

Από την παραπάνω διάταξη γίνεται φανερό πού έχουν ρίξει το βάρος οι Τούρκοι επιτελείς. Οι 1η και 4η στρατιές —οι σημαντικότερες από άποψη ανθρώπινου δυναμικού και εξοπλισμού κατά τη γνώμη μας— είναι στραμμένες προς την Ελλάδα. Διαθέτουν ό,τι πιο σύγχρονο έχει να επιδείξει ο Τουρκικός στρατός, όπως αποβατικά πλοία, ελικόπτερα, εκσυγχρονισμένα άρματα μάχης και αντιαρματικούς πυραύλους MILAN και TOW.

Τουρκική παραστρατιωτική αστυνομία. Πιστεύουμε πως αξίζει να γίνει λόγος για την Τουρκική παραστρατιωτική αστυνομία, αφενός γιατί διαθέτει μεγάλο αριθμό ανδρών (120.000 περίπου) και αφετέρου γιατί αποτελεί από μόνη της έναν εκπαιδευμένο και εξοπλισμένο στρατό.

Η Τουρκική παραστρατιωτική αστυνομία δρα σε «θερμές» περιοχές της χώρας, όπως η περιοχή των Κούρδων. Γενικά δρα μακριά από πυκνοκατοικημένες περιοχές, οι οποίες βρίσκονται στη δικαιοδοσία της αστυνομίας. Η γενική διοίκηση παραστρατιωτικής αστυνομίας διαθέτει τις ακόλουθες κατηγορίες στρατευμάτων:

■ **Δυνάμεις εσωτερικής Ασφαλείας**, που έχουν διαφορετική δικαιοδοσία από το Αρχηγείο της παραστρατιωτικής αστυνομίας και τις παραστρατιωτικές δυνάμεις συνόρων.

■ **Μονάδες εκπαίδευσης ανδρών της παραστρατιωτικής αστυνομίας.**

■ **Σχολές παραστρατιωτικής αστυνομίας**

■ **Μονάδες διοίκησης παραστρατιωτικής αστυνομίας**

■ **Μονάδες υποστήριξης**

Επίσης η παραστρατιωτική αστυνομία διαθέτει σχολή αξιωματικών, σχολή υπαξιωματικών και σχολή προετοιμασίας για τη σχολή υπαξιωματικών.

Η παραστρατιωτική αστυνομία υπάγεται σε καιρό ειρήνης στο υπουργείο Εσωτερικών, ενώ σε περίοδο πολέμου διοικείται από τον αρχηγό του στρατού ξηράς.

Συνολικά ο Τουρκικός στρατός διαθέτει 520.000 άνδρες. Ένα σώμα 35.000 που είναι ανεξάρτητο, εδρεύει στη βόρεια Κύπρο και διαθέτει περίπου 350 άρματα μάχης, αριθμό πλοίων και αεροσκαφών.

Τούρκος στρατιώτης ενώ θέτει σε θέση βολής έναν όλμο των 120 mm που κατασκευάζεται από την τουρκική εταιρία ΜΚΕ.



ΤΟΥΡΚΙΚΟΣ ΣΤΡΑΤΟΣ ΞΗΡΑΣ



Αποβατική άσκηση του Τουρκικού εκστρατευτικού σώματος Κύπρου. Είναι ένα ανεξάρτητο σώμα του τουρκικού στρατού, δυναμικότητας περίπου 40.000 ανδρών. Διαθέτει δική του αρματική δύναμη, αποτελούμενη από άρματα Μ-47, Μ-48 βελτιωμένων εκδόσεων, και Μ-113. Αξίζει να σημειωθεί ότι η παραλλαγή του αποβατικού αγήματος της φωτογραφίας διαφέρει από τη συνηθισμένη παραλλαγή του τουρκικού στρατού ξηράς.



Η σκληρή εκπαίδευση είναι το κυριότερο χαρακτηριστικό στοιχείο της σχολής εκπαίδευσης παραστρατιωτικής αστυνομίας. Στη φωτογραφία δύο στρατιώτες της «Sandarma», όπως αποκαλείται τουρκικά η παραστρατιωτική αστυνομία, πηδούν από ένα Χιούϊ σ' ένα Unimog, φέροντες όπλα τύπου G-3. Οι επιβαίνοντες στο Unimog - πιθανώς να έπεσαν σ' αυτό απ' το ίδιο ελικόπτερο - φέρουν ο ένας G-3 και ο άλλος MP5.

Αρματικό Δυναμικό

Ο Τουρκικός στρατός διαθέτει έναν τεράστιο αριθμό αρμάτων μάχης (περίπου 4000). Πολλά από αυτά είναι παροχημένης τεχνολογίας και αδυνατούν να ανταπεξέλθουν στις ανάγκες ενός σύγχρονου πολέμου (όπως τα άρματα τύπου Μ-47). Τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει βέβαια ένα μεγαλεπήβολο πρόγραμμα εκσυγχρονισμού μεγάλου αριθμού αρμάτων. Η κατάσταση του Τουρκικού στρατού στον τομέα των αρμάτων έχει ως εξής:
77 Leopard 1A3
3000 Μ-48
500 Μ-47
60 Μ-60
Από τα παραπάνω άρματα άκρως αξιόμαχα είναι τα Leo 1A3 και τα Μ-60. Το Leopard 1A3 είναι βελτιωμένη έκδοση του Leopard 1 (το οποίο στο γερμανικό στρατό έχει ήδη αρχίσει να αντικαθιστάται από το Leopard 2). Διαθέτει πυροβόλο των 105 mm, 2 πολυβόλα των 7,62 mm, μέγιστη θωράκιση 60 mm και βάρος 40 τόννους. Διαθέτει 10κύλινδρο κινητήρα που αποδίδει 830 ίππους, ανώτερη ταχύτητα 65 χιλιόμετρα την ώρα σε ομαλό έδαφος και εμβέλεια 600 km. Τα τουρκικά Leo-1A3 είναι υποδεέστερα των ελληνικών Leo 1A4 GR1 και δεν έχουν δυνατότητα βολής εν κινήσει, ούτε τη θωράκιση του Leo 1A4 GR1.
Το Μ-60 προήλθε από το Μ-48. Δεν έχει ουσιαστικές διαφορές από το Μ-48 Α5. Είναι ένα από τα καλά άρματα του τουρκικού στρατού με μοναδικό μειονέκτημα το ύψος του που φθάνει τα 3,3 μέτρα (!) Άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά του είναι: πυροβόλο των 105 mm, 1 πολυβόλο των 0,5 ιντσών και 1 των 7,62 χιλιοστών. Έχει μέγιστη θωράκιση 120 χιλιοστών, βάρος 49 τόννους, μηχανή ντίζελ 12-κύλινδρη που αποδίδει 750 ίππους. Έχει ανώτατη ταχύτητα 48 χιλιόμετρα την ώρα και εμβέλεια 500 χιλιόμετρα.
Το Μ-47 άρχισε να κατασκευάζεται το 1952 για τον αμερικανικό στρατό. Φέρει πυροβόλο των 90 χιλιοστών, 2 πολυβόλα των 0,3 ιντσών και ένα των 0,50 ιντσών. Διαθέτει αρκετά καλή θωράκιση (115 χιλιοστά μέγιστη). Το βάρος του φθάνει τους 47 τόννους. Η ταχύτητά του φθάνει τα 48 χιλιόμετρα, αλλά η εμβέλειά του είναι μόνο 130 χιλιόμετρα. Το Μ-47 έχει 12-κύλινδρο κινητήρα, που αποδίδει 810 ίππους. Εντάχθηκε στην αρματική δύναμη του τουρκικού στρατού στα τέλη της δεκαετίας του 1950 και χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα κατά την εισβολή στην Κύπρο το καλοκαίρι του '74.
Αφήσαμε τελευταίο το Μ-48 γιατί αυτό το άρμα παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον από άποψη αριθμητική και από την άποψη του μεγαλεπήβολου προγράμματος εκσυγχρονισμού τους. Έχει αρκετά όμοια χαρακτηριστικά με το Μ-47. Φέρει πυροβόλο των 90 χιλιοστών, 1 πολυβόλο των 0,3 και των 0,50 ιντσών, θωράκιση 120 χιλιοστών (μέγιστη) και βάρος 47 τόννους. Ο 12-κύλινδρος αερόψυκτος βενζινοκινητήρας του αποδίδει 750 ίππους. Ανώτατη ταχύτητα 48 χιλιόμετρα την ώρα και εμβέλεια 463 χιλιόμετρα (όλα τα παραπάνω στοιχεία ισχύουν για το Μ-48 στην απλή του μορφή). Το εκσυγχρονισμένο Μ-48 σε επίπεδο -Α5 έχει μια σειρά διαφορετικών χαρακτηριστικών. Ενδεικτικά αναφέρουμε την αντικατάσταση του πυροβόλου των 90 με αυτό των 105 χιλιοστών, του βενζινοκινητήρα με πετρελαιοκινητήρα. Μια άλλη βασική βελτίωση αποτελεί η τοποθέτηση σύγχρονων ηλεκτρονικών).

■ Τεθωρακισμένα οχήματα μεταφοράς προσωπικού

Στη δύναμη του τουρκικού στρατού περιλαμβάνονται 2000 Μ-113, 1200 Commando και αριθμός Μ-2 και Μ-3, καθώς και 500 Μ-59. Το Μ-113 άρχισε να παράγεται για τον αμερικανικό στρατό στις αρχές της δεκαετίας του '60. Έχουν κατασκευαστεί μέχρι σήμερα πάνω από 60.000 τεμάχια και έχουν πωληθεί σε μεγάλο αριθμό κρατών. Είναι ερπυστριοφόρο όχημα βάρους 9 τόννων και φέρει ένα πολυβόλο Μ-2 των 0,50 ιντσών. Μπορεί να μεταφέρει 13 άνδρες (διοικητής, οδηγός και 11 στρατιώτες). Τα Μ-2 και Μ-3 είναι ημιερπυστριοφόρα οχήματα που έδρασαν στο Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Ο ισραηλινός στρατός τα χρησιμοποιεί ακόμη και σήμερα και κρίνοντας από τις υπάρχουσες φωτογραφίες βρίσκονται σε άριστη κατάσταση. Δεν αποκλείεται να έχουν υποβληθεί σε ένα αριθμό μετατροπών και βελτιώσεων για να παραμείνουν αξιόμαχα. Κάτι τέτοιο δεν έχει γίνει γνωστό και για τον Τουρκικό στρατό. Τα Commando είναι οχήματα τροχοφόρα με κίνηση στους τέσσερις τροχούς. Τα παλαιότερα μοντέλα έφεραν ένα οχτακύλινδρο βενζινοκινητήρα Κράισλερ των 200 ίππων, ενώ τα νεότερα μοντέλα διαθέτουν ντηζελοκινητήρα. Έχουν δυνατότητα μεταφοράς 12 ανδρών. Τα Μ-59 έχουν το ίδιο περίπου σχήμα με τα Μ-113 αλλά έχουν προβληματικό κινητήρα.

■ Πυροβολικό

Ρυμουλκούμενα πυροβόλα:
180 Μ-116 των 75 χιλιοστών
600 Μ-101 Α1 των 105 χιλιοστών
378 Μ-114 Α1 των 155 χιλιοστών
100 Μ-59 των 155 χιλιοστών
36 Μ-198 των 155 χιλιοστών
108 Μ-52 των 105 χιλιοστών
140 Μ-115 των 203 χιλιοστών
Αυτοκινούμενα πυροβόλα:
216 Μ-7 των 105 χιλιοστών
72 Μ-8 των 105 χιλιοστών
150 Μ-59 των 155 χιλιοστών
144 Μ-44 των 155 χιλιοστών
72 Μ-109 των 155 χιλιοστών
36 Μ-107 των 175 χιλιοστών
81 Μ-55 των 203 χιλιοστών
70 Μ-110 των 203 χιλιοστών
16 Μ-110 Α2 των 203 χιλιοστών
Πολλά από τα παραπάνω πυροβόλα μπορούν να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους ακόμη και σήμερα, αν και κατασκευάστηκαν κατά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Άξια αναφοράς είναι κατ' αρχήν το Μ-101 Α1. Αποτελεί βελτίωση του Μ-101. Έχει συχνότητα βολής 8 βλήματα το λεπτό και εμβέλεια 11 χιλιόμετρα.
Το Μ-114 Α1 αποτελεί βελτίωση του Μ-114, έχει βάρος 5,8 τόννους, συχνότητα πυρός 4 βλήματα το λεπτό και ακτίνα δράσης 17 χιλιόμετρα.
Το Μ-198 έχει βάρος 7 τόννους, συχνότητα πυρός 4 βλήματα το λεπτό και ακτίνα δράσης περί τα 30 χιλιόμετρα. Τέλος το Μ-115 έχει βάρος 14,5 τόννους, συχνότητα πυρός 1 βλήμα το λεπτό και ακτίνα δράσης περί τα 17 χιλιόμετρα.
Το Μ-109 (αυτοκινούμενο πυροβόλο) ζυγίζει 24 τόννους, ο ντηζελοκινητήρας του αποδίδει 420 ίππους. Αναπτύσσει ταχύτητα 60 χ.α.ω. ενώ η ακτίνα δράσης του είναι 350 χιλιόμετρα. Η ακτίνα δράσης του πυροβόλου είναι 22 χιλιόμετρα.
Το Μ-107 έχει βάρος 28,2 τόννους, ταχύτητα 60 χ.α.ω., ακτίνα δράσης 725 χιλιόμετρα και ακτίνα δράσης πυροβόλου 32,8 χιλιόμετρα. Το Μ-110 έχει ακριβώς τα ίδια χαρακτηριστικά με το Μ-107, μόνο που το πυροβόλο των 203 έχει εμβέλεια που φθάνει τα 18 χιλιόμετρα.

■ Αντιαρματικό Δυναμικό

1.400 των 57 χιλιοστών, 1.000 των 75 χιλιοστών, 1.200 Μ-40 των 106 χιλιοστών. Πυραύλους Tow, Milan, Cobra, SS-11.

■ Αντιαεροπορικά Πυροβόλα

300 δίδυμα των 20 mm, 900 των 40 mm, αριθμός πυροβόλων Oerlicon των 35 mm. Πύραυλοι Redeye, Πύραυλοι Stinger, συστοιχίες Rapier.

■ Αεροπορία Στρατού

Αεροσκάφη: 2 DHC-2, 20 U-17, 6 Cessna 206, 5 Cessna 421, 15 DO-27, 13 DO-28, 20 Beech Baron, 40 Champion CITABRIA 150. Ελικόπτερα: 65 AB-204/5, 15 AB-206, 130 UH-1D, 30 MDH 300 C (εκπαιδευτικά), 40 UH-1H.

■ Φορητός Οπλισμός

Ο τουρκικός στρατός διαθέτει τουφέκια G-3 γερμανικής σχεδίασης, τουρκικής κατα-





Αρχηγός πληρώματος τουρκικού άρματος LEOPARD IA3. Εκτός από τα 77 άρματα LEOPARD IA3 ο τουρκικός στρατός θα παραλάβει σύντομα άλλα 150 άρματα LEOPARD I A4 από τη Δυτ. Γερμανία.



Τούρκοι ευέλπιδες κατά τη διάρκεια μαθήματος τακτικής.

σκευής. Τεχνικά χαρακτηριστικά: διαμέτρημα 7,62 mm, γεμιστήρα 20 φυσιγγίων, δυνατότητα επιλογής «βολή κατά βολή» ή «βολή κατά ριπάς», ταχύτητα βλήματος 800 m/sec, θεωρητικό βαθμό βολής 500-600 βλήματα το λεπτό, μέγιστο βεληνεκές 3.500 m και δραστικό 450. Ο τουρκικός στρατός διαθέτει επίσης μεγάλο αριθμό τουφεκιών Μ-16 που εξοπλίζουν τις ειδικές δυνάμεις και τη στρατιωτική αστυνομία. Επίσης οι Τούρκοι διαθέτουν πολυβόλο MP-5 των 9 mm, MG-3 των 7,62mm, HK-11 των 7,62, M-60 των 7,62. Επίσης υπάρχουν μεγάλες ποσότητες τουφεκιών M-1 Garand, Lee Enfield των 0,303 ιντσών, οπλοπολυβόλα Bren των 0,303 ιντσών, αυτόματα Sten των 9 mm που, είτε βρίσκονται σε αποθήκευση, είτε εξοπλίζουν την εθνοφρουρά.

■ Όλμοι

1.800 των 60 mm, 81 mm, 42 ιντσών και 120 mm. Ο όλμος των 120 mm κατασκευάζεται (όπως και αυτός των 81 mm) σε τουρκικά εργοστάσια.

Εκπαίδευση

Η περίοδος στρατιωτικής υποχρεώσεως αρχίζει την 1η Ιανουαρίου της χρονιάς που φθάνουν την ηλικία των 20 χρόνων και τελειώνει την 5η Ιανουαρίου της χρονιάς που φθάνουν την ηλικία των 46 χρόνων. 18μηνη θητεία υπηρετούν μόνον όσοι έχουν πάρει μόρφωση κατώτερου επιπέδου. Απόφοιτοι πανεπιστημίου προσφέρουν τις υπηρεσίες τους για 16 μήνες. Πολίτες που δεν είναι αναγκαίοι για το στράτευμα, αποκλείονται από τη στρατιωτική υπηρεσία πληρώνοντας κάποιο ποσό που ορίζεται από την κυβέρνηση. Πολίτες που αδυνατούν να πληρώσουν το ανωτέρω ποσό υπηρετούν τη στρατιωτική τους θητεία δουλεύοντας ως δημόσιοι υπάλληλοι σε υπουργεία. Αυτοί που έχουν υπηρετήσει σε διάφορα σημαντικά πόστα στο εξωτερικό απαλλάσσονται της στρατιωτικής θητείας και δεν πληρώνουν το προαναφερόμενο ποσό.

Η εκπαίδευση στο στρατό της Τουρκίας είναι σκληρή και επίπονη. Ο χρόνος παραμονής τους στα κέντρα εκπαίδευσης ποικίλει ανάλογα με το σώμα στο οποίο υπηρετούν (ό,τι ακριβώς συμβαίνει και στον Ελληνικό στρατό). Πρωταγωνιστικό ρόλο στην εκπαίδευση παίζει η προπαγάνδα. Κάθε νέα σειρά Τούρκων στρατιωτών μεταφέρεται σε πολεμικά μουσεία, τα οποία είναι γεμάτα από αναθήματα κατά των Ελλήνων (οι μνήμες του 1920-22 παραμένουν ανεξίτηλες ακόμη και σήμερα). Όλα αυτά φανατίζουν σε ύψιστο βαθμό τον Τούρκο στρατιώτη. Η κάθε επίσκεψη συνοδεύεται φυσικά κι από την ανάλογη ομιλία - προπαγάνδα του αξιωματικού τους. Δευτερεύοντα ρόλο έχει η πειθαρχία. Είναι γεγονός ότι ο τουρκικός στρατός είναι ένας από τους πιο πειθαρχημένους στο Ν.Α.Τ.Ο. Η αυστηρότητα που επικρατεί είναι αδιανόητη για τα ελληνικά δεδομένα. Για το παραμικρό παράπτωμα πρώτη ποινή είναι ο ραβδισμός (!), ενώ αντίστοιχα στον ελληνικό στρατό είναι η στέρηση εξόδου. Για σοβαρότερο παράπτωμα η ποινή μπορεί να είναι και... επανάληψη της θητείας. Ακόμη κι αν θέλει μια ημέρα για ν' απολυθεί ο Τούρκος στρατιώτης και κάνει σοβαρό παράπτωμα θα ξαναϋπηρετήσει τη θητεία του. Η εκπαίδευση του τουρκικού στρατού ακολουθεί τα γερμανικά πρότυπα. Οι Τούρκοι αξιωματικοί λαμβάνουν πολύ καλή εκπαίδευση στη σχολή Ευελπίδων, που βρίσκεται στην Άγκυρα. Μεγαλύτερη έμφαση δίνεται στο μάθημα «διπλωματίας». Κι αυτό είναι φυσιολογικό, αφού οι αξιωματικοί κυβερνούν την Τουρκία παρασκηνιακά κι όχι οι πολιτικοί που αποτελούν «βιτρίνα».

Οι Τούρκοι αξιωματικοί συνεχίζουν και ολοκληρώνουν τις σπουδές τους στη Σχολή Πολέμου και στη Σχολή στελεχών Εθνικής Άμυνας. Οι επιμορφώσεις των αξιωματικών μέχρι το 1960 περιορίζονταν σ' έναν κύκλο στοιχειώδους εκπαίδευσης κατά βαθμό. Μετά το '60 συνειδητοποίησαν την ανάγκη ικανών στελεχών κι άρχισαν να στέλνουν αξιωματικούς σε σχολές του Ν.Α.Τ.Ο. στην Ευρώπη και την Αμερική για περαιτέρω εκπαίδευση.

Η φοίτηση στη Σχολή Πολέμου είναι διετής και όσοι αποφοιτούν από αυτήν εντάσσονται στην «ελίτ» των αξιωματικών και αποκτούν τεράστιες δυνατότητες μελλοντικής ανέλιξης. Δεν υπάρχουν ξεχωριστές Σχολές Πολέμου για τα άλλα όπλα.

Για να φοιτήσει ένας στρατιωτικός στη Σχολή στελεχών Εθνικής Άμυνας πρέπει να ανήκει στο σώμα των επιτελών και να 'χει προταθεί απ' το ανώτατο στρατιωτικό συμβούλιο.

Αξιολόγηση

Κύκλοι της Τουρκίας και του εξωτερικού προσπαθούν να εμφανίσουν τον Τουρκικό στρατό σαν άξιο υπερασπιστή της Νότιας πτέρυγας του Ν.Α.Τ.Ο. που όμως έχει ανάγκη εκσυγχρονισμού. Σύμφωνα μάλιστα με παλαιότερη δήλωση Γάλλου αξιωματικού «ο Τουρκικός στρατός είναι ο καλύτερος στρατός της Ευρώπης» (!) Όπως θα δούμε στη συνέχεια αυτή η δήλωση απέχει πολύ απ' το να είναι αληθινή, κρύβει όμως και κάποιες αλήθειες.

Ο στρατός της Τουρκίας έχει την ευκαιρία να αποδείξει την αξία του στην περιοχή των Κούρδων. Όμως, παρ' όλο που διαθέτει αξιόλογες δυνάμεις στην περιοχή δεν έχει καταφέρει να δώσει τελειωτικό χτύπημα στους Κούρδους. Μεγάλης κλίμακας επιχειρήσεις αποβαίνουν άκαρπες, λόγω της ικανότητας των Κούρδων να διαφεύγουν στις γύρω χώρες (Συρία, Ιράκ, Ιράν).

Κατά την εισβολή στην Κύπρο το καλοκαίρι του 1974 αποδείχτηκε ότι δεν υπήρχε σωστή συνεννόηση μεταξύ των δυνάμεων των Τούρκων. Αν δεν υπεισέρχονταν διάφοροι ανασταλτικοί παράγοντες στους κόλπους των ελληνικών ενόπλων δυνάμεων, είναι πολύ πιθανό η έκβαση της επιχείρησης να ήταν διαφορετική.

Έχει παρατηρηθεί σε ασκήσεις τουρκικών αρμάτων στην Ανατολική Θράκη να φθάνει επιεικώς το... 30% των αρχικών αρμάτων στον προορισμό του. Το αντίστοιχο ποσοστό στον Ελληνικό στρατό φθάνει το... 95%.

Ο Τούρκος στρατιώτης ψυχικά γαλουχείται σε τυφλό, στείρο εθνικισμό και ηθικά σε κλίμα μάλλον ευαισθησίας φιλοτιμίας. Ένα οποιοδήποτε απλό σύστημα το μαθαίνει σε χρόνο διπλάσιο από τον Έλληνα φαντάρο. Δεν αναπτύσσει καμιά πρωτοβουλία. Είναι όμως πειθαρχικός, πιστεύει σε ό,τι διατάσσεται και δεν συζητεί ποτέ τις διαταγές των ανωτέρων του. Είναι σκληρός και ανθεκτικός στις κακουχίες, λιτοδίαιτος και απρόσβλητος από τον ευδαιμονισμό. Πείσμων μαχητής, που πάντα όμως θέλει κοντά έναν οποιοδήποτε βαθμοφόρο για καθοδήγηση. Μοιάζει με μια καλολαδωμένη μηχανή που όμως δεν μπορεί να κάνει τίποτε μόνη της.

Επίλογος

Σ' αυτό το άρθρο έγινε προσπάθεια να παρουσιαστεί όσο το δυνατόν διεξοδικότερα η σημερινή κατάσταση του Τουρκικού στρατού ξηράς. Οι αντικειμενικές δυσκολίες ήταν πολλές αφού το διαθέσιμο υλικό είναι περιορισμένο. Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, ο τουρκικός στρατός έχει τα μέσα, αλλά του λείπει το υψηλού επιπέδου ανθρώπινο δυναμικό που θα αξιοποιήσει αυτά τα μέσα.

Αντίθετα, εμείς διαθέτουμε πολύ καλό ανθρώπινο δυναμικό. Τα μέσα, χωρίς να μας λείπουν, δεν είναι επαρκή. Κρίνεται λοιπόν αναγκαίος ο εξοπλισμός του Ελληνικού στρατού με τα καλύτερου τύπου οπλικά συστήματα τα οποία θα παράγονται από ελληνικά χέρια. Μόνον η συνεχής επαγρύπνηση και ο εξοπλισμός των ενόπλων μας δυνάμεων θα μας επιτρέψει να αποτρέψουμε το «δυναμικό» γείτονά μας από οποιαδήποτε προσπάθεια επίδειξης της δύναμής του... □

Βιβλιογραφία

• Δημητρίου Ν. Χονδροκούκη: «Η αθέατη πλευρά της Τουρκίας. Εννιακόσιες μέρες ζωής στο Ν.Α.Τ.Ο. Σμύρνης» • NATO'S SIXTEEN NATIONS: "Defence and economics in Turkey" Vol. 31 • *«Πτήση»* Τεύχη 51, 25, 26, 35 • Εφημερίδα ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ φύλλο της 20ης Ιουλίου 1987 • Military Technology Vol. XI2 1987 • Salamanders: Modern Tanks and fighting vehicles by Ray Bonds.

■ Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στον κύριο Δημήτρη Παπαθανασίου, χωρίς τη βοήθεια του οποίου η συγγραφή του άρθρου αυτού θα ήταν αδύνατη.



Κοντινη φωτογραφια της επιφανειας του πλανητη Δια, τραβηγμενη απο διαστημοπλοιο Βογιατζερ. Ορισμενοι επιστημονες και συγγραφεις, μεταξυ των οποιων και ο Καρλ Σαγκαν, εχουν διατυπωσει την αποψη πως στην αεριωδη επιφανεια του Δια θα μπορουσαν να ευδοκιμησουν τεραστια ζωντανα πλασματα, μηκους δεκαδων χιλιομετρων, που θα τρεφονται με υδρογονο η οργανικα μορια.

ΠΑΡΑ ΤΑ ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Η ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΕΞΩΓΗΙΝΗΣ ΖΩΗΣ ΣΤΟ ΗΛΙΑΚΟ ΜΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΕΧΙΖΕΤΑΙ ΑΜΕΙΩΤΗ ΤΟΣΟ ΣΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΟΣΟ ΚΑΙ ΣΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ. ΤΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΕΣΤΙΑΖΕΤΑΙ ΤΩΡΑ ΣΤΟΥΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥΣ ΠΛΑΝΗΤΕΣ, ΣΕ ΜΟΡΦΕΣ ΖΩΗΣ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΜΗΝ ΕΧΟΥΝ ΚΑΜΙΑ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ, ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΣΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΕΝΑ ΕΝΤΕΛΩΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΕΙΔΟΣ ΖΩΗΣ.

ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

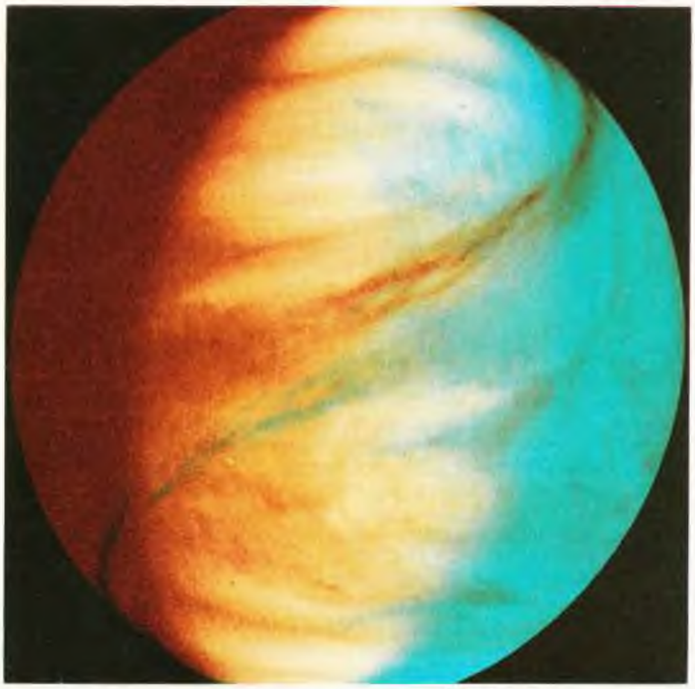
ΖΩΗ ΣΤΟ ΗΛΙΑΚΟ

«Είναι πιθανό μόνο η Ευρώπη να είναι κατοικημένη, κι όχι τα άλλα μέρη του κόσμου; Θα μπορούσε μόνο ένα νησί να έχει κατοίκους και άλλα νησιά όχι; Είναι ποτέ δυνατό να καρποφορήσει μόνο μια μηλιά στον άπειρο δενδρώνα του Σύμπαντος, ενώ αμέτρητα άλλα δέντρα να διαθέτουν μόνο φύλλωμα;».

Κονσταντίν Τσιολκόφσκι, « Όνειρα της Γης και του Ουρανού», 1895

«Η ζωή φαίνεται να είναι ένα θαύμα που δεν έχει θέση σ' ένα λογικό κόσμο...»

Άρθουρ Κλαρκ



Η ατμόσφαιρα της Αφροδίτης είναι ένα δηλητηριώδες και διαβρωτικό μείγμα από διοξείδιο του άνθρακα και θειϊκό οξύ. Λόγω της υψηλότατης θερμοκρασίας και πίεσης, οποιοδήποτε γήινο βιολογικό μόρια θα διαλυόταν αλλά οι επιστήμονες πιστεύουν ότι ορισμένα οργανικά μόρια θα μπορούσαν να επιβιώσουν στο αντίξοο περιβάλλον της Αφροδίτης.

Σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες πληροφορίες που έχουμε αποκτήσει από τις διαστημικές εξερευνήσεις, ο αριθμός των πιθανών τοποθεσιών, στις οποίες θα μπορούσε να βρεθεί κάποιο είδος υποτυπώδους βιολογικής διαδικασίας, μέσα στο ηλιακό μας σύστημα, έχει μειωθεί σημαντικά, αλλά και διαφοροποιηθεί ανάλογα.

Μέχρι πριν λίγες δεκαετίες, τα πιο πιθανά μέρη, ήταν ο Άρης, και η Αφροδίτη. Σήμερα ξέρουμε πως η Αφροδίτη είναι μια κόλαση, κι ο Άρης πιθανόν νεκρός, με χαμηλές θερμοκρασίες, και ελάχιστο νερό. Εκείνη την εποχή όμως όχι μόνο δεν είχαμε στα χέρια μας στοιχεία για άλλους κόσμους, που θα μπορούσαν να φιλοξενήσουν κάποιο είδος ζωής - όπως ο Δίας, ο Τιτάνας ή η Ευρώπη - αλλά και ήμασταν δέσμιοι των προκαταλήψεών μας όσον αφορά τη σημασία παραμέτρων που θεωρούνται σημαντικές για τη ζωή, όπως το νερό, η θερμοκρασία, κι η ακτινοβολία.

Είναι αυτονόητο, ότι η έρευνά μας, στρέφεται στις προσπάθειες ανακάλυψης μορφών ιθαγενούς εξωγήινης ζωής, στα πρότυπα της γήινης. Αυτό είναι σχεδόν αναπόφευκτο, μια που είμαστε σε θέση να αναγνωρίσουμε μόνο μορφές ζωής, που έχουν εξελιχθεί, ή εξελίσσονται όπως περίπου οι γήινες, και βασίζονται σε μια βιοχημεία νουκλεϊκών οξέων. Βέβαια, ίσως μ' αυτόν τον τρόπο, να μην ανακαλύψουμε τίποτα, αλλά πρέπει να υπάρχει μια βάση για να ξεκινήσουμε. Όπως θα δούμε παρακάτω, έχουν προταθεί και βιοχημείες ριζικά διαφορετικές, για απομακρυσμένα όσο κι εξωτικά μέρη του ηλιακού συστήματος...

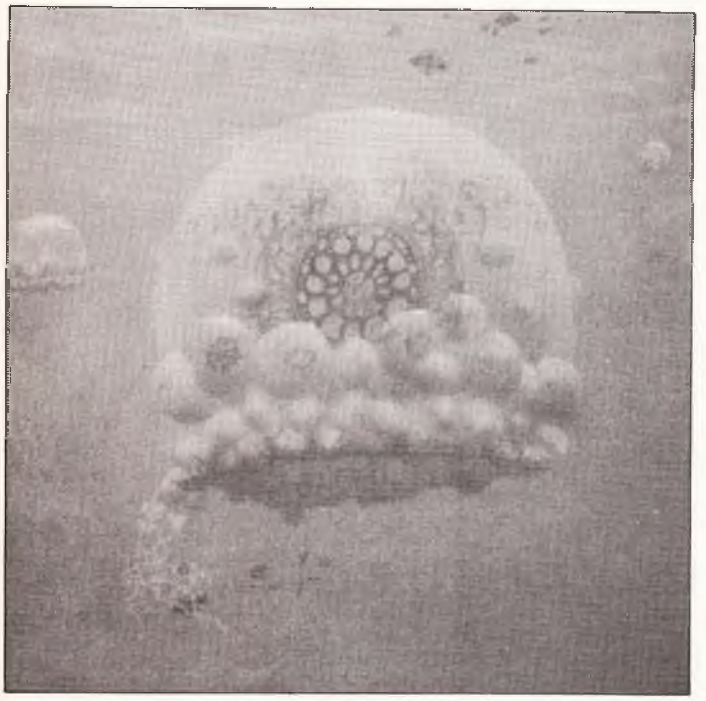
Η βάση της γήινης ζωής, είναι η βιοχημεία που βασίζεται στον άνθρακα, στο νερό και το οξυγόνο, σαν τις βάσεις της ανάπτυξης της ζωής. Τα νουκλεϊκά οξέα (DNA, RNA), παίζουν αναντικατάστατο ρόλο επίσης στις σχετικές διαδικασίες, όλων των ζωντανών πλασμάτων του πλανήτη μας.

Η ίδια η δημιουργία της ζωής στη Γη, παρουσιάζει πολλά προβλήματα, που όμως δεν θα τα συζητήσουμε τώρα, μια που ξεφεύγουν από τα περιθώρια αυτού του άρθρου. Η προέλευση του πρώτου ζωντανού συστήματος στον αρχέγονο ωκεανό της Γης, υποτίθεται πως προήλθε από τυχαίες μεταλλάξεις, που δημιούργησαν το οργανωμένο σύστημα από το άμορφο χάος. Χαρακτηριστικά, αναφέρουμε πως οι πληροφορίες που υπάρχουν μέσα σ' ένα μονάχα κύτταρο ανθρώπινου σπερματοζωάριου, αντιστοιχούν σε όσες περιέχονται μέσα σε 133 τόμους εγκυκλοπαίδειας μεγάλου σχήματος! Γνωρίζουμε πως η φυσική επιλογή μπορεί να βάλει τάξη στο χάος αν υπάρχουν αυτοαναπαραγόμενα και μεταλλασσόμενα συστήματα, σ' ένα μη στατικό περιβάλλον. Και πάλι όμως καταλήγουμε να βρεθούμε αντιμέτωποι με το πρόβλημα της προέλευσης του πρώτου τέτοιου συστήματος.

Ο Στάνλεϊ Μίλλερ, του πανεπιστημίου της Καλιφόρνιας, δημιούργησε κάτι πρωτότυπο, όσο και βασικό για την κατανόηση των βιολογικών διαδικασιών. Ο Μίλλερ δημιούργησε σε εργαστηριακές συνθήκες το αρχέγονο γήινο περιβάλλον. Και εξηγεί: «Το πρωτογενές περιβάλλον ήταν ριζικά διαφορετικό από το σημερινό. Η μορφή του άνθρακα ήταν μεθάνιο (CH_4) αντί για διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) όπως είναι σήμερα. Το άζωτο βρισκόταν δεσμευμένο στο μόριο της αμμωνίας (NH_3). Υπήρχε νερό, καθόλου οξυγόνο, αλλά αφθονία υδρογόνου. Κανείς ποτέ δεν είχε πειραματιστεί για το τι θα συνέβαινε σε μια τέτοια ατμόσφαιρα...». Ο Μίλλερ, δημιούργησε ηλεκτρικές εκκενώσεις στο μείγμα αυτών των αερίων. Μια βδομάδα αργότερα, είχε δημιουργηθεί ένα πηχτό οργανικό ίζημα από αμινοξέα! Τα αμινοξέα είναι οι δομικοί λίθοι των πρωτεϊνών, δηλαδή η βάση της ανάπτυξης των ζωντανών πλασμάτων.

Το πείραμα αυτό έγινε στα 1953. Από τότε πολλές προσπάθειες έχουν καταβληθεί για τη διαλεύκανση του μυστηρίου της προέλευσης της ζωής. Αυτό όμως που δεν έχει εξεταστεί σχεδόν καθόλου, είναι το ενδεχόμενο να υπάρχουν διαφορετικές βιοχημείες, βασισμένες σε διαφορετικά πρότυπα - στοιχεία, για διαφορετικά περιβάλλοντα. Ασφαλώς δεν διαθέτουμε και πολλά στοιχεία για να υποθέσουμε πολλά, αλλά η φαντασία είναι η βάση κάθε δημιουργίας.

Οι ζωντανοί οργανισμοί της Γης, αποτελούνται από 90% περίπου νερό. Το μόριο του νερού είναι το κατ' εξοχήν πιο συνηθισμένο μόριο στην επιφάνεια του πλανήτη. Έτσι είναι ολοφάνερο πως η ζωή χρησιμοποίησε τα διαθέσιμα υλικά, αλλά δημιουργείται το εξής ερώτημα. Κι η άμμος (διοξείδιο του πυριτίου -SiO_2) είναι



Μια υποθετική μορφή της ζωής στο δορυφόρο «Ευρώπη»: κάτω απ' το στερεό φλοιό από πάγο του δορυφόρου, κολυμπούν αποικίες από τεράστια ημιδιαφανή σαν μπαλόνια πλάσματα. Με τα ευλύγιστα και μακριά τους πλοκάμια, μαζεύουν την τροφή τους η οποία αποτελείται από ένα είδος πλαγκτού. Όλα αυτά συμβαίνουν στο μισόφωτο που βασιλεύει κάτω απ' τον πάγο, και που διακόπτεται που και που απ' τις λάμψεις μικροσκοπικών πλασμάτων που φωσφορίζουν, όπως τα γήινα υδρόβια πλάσματα που ζουν στον πυθμένα των ωκεανών, κάτω από χιλιόμετρα νερού.

άφθονη, αλλά λίγοι σχετικά οργανισμοί τη χρησιμοποιούν, κι αυτοί που το κάνουν, τη χρησιμοποιούν δομικά, κι όχι βιοχημικά ή μεταβολιστικά. Τα νουκλεϊκά οξέα αποτελούνται από άνθρακα, άζωτο, οξυγόνο, υδρογόνο και φωσφόρο. Τα τέσσερα πρώτα μόρια είναι σχετικά άφθονα στο Σύμπαν, αλλά ο φωσφόρος είναι μάλλον σπάνιος. Οι πρωτεΐνες αποτελούνται από άνθρακα, άζωτο, οξυγόνο, υδρογόνο και θείο. Κι εδώ το θείο είναι σχετικά σπάνιο. Μπορούμε να συμπεράνουμε, ότι αυτό που διατίθεται περισσότερο δεν είναι αναγκαστικά και το πιο χρήσιμο. Έτσι μερικά κοινά άτομα ή μόρια, δεν ενσωματώθηκαν σε έμβια συστήματα, ενώ άλλα πιο σπάνια, απομονώθηκαν με φυσική επιλογή από το περιβάλλον. Κατά τύχη, μερικά από τα πιο άφθονα μόρια, ιδιαίτερα αυτά του νερού, φαίνονται να είναι τα πλέον κατάλληλα για ενσωμάτωση σε ζωντανά συστήματα.

Σε ένα βιβλίο που ονομαζόταν η «Καταλληλότητα του Περιβάλλοντος», και που δημοσιεύτηκε στα 1913, ο Λώρενς Χέντερσον, βιοχημικός του πανεπιστημίου του Χάρβαρντ, ανέπτυξε τις υγιεινές ιδιότητες του νερού. Για το σχηματισμό και την ανάπτυξη της ζωής, απαιτείται ένα υγρό περιβάλλον, στο οποίο θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν οι μοριακές αλληλεπιδράσεις. Για λόγους βιολογικής σταθερότητας, το περιβάλλον θα πρέπει να παραμείνει υγρό σε μεγάλες θερμοκρασιακές διακυμάνσεις, ενώ η θερμοκρασία του ιδίου θα πρέπει να κυμαίνεται ελάχιστα όταν θερμαίνεται ή ψύχεται. Επιπλέον ο Χέντερσον, πίστευε ότι καλό θα ήταν αν αυτό το υγρό θα μπορούσε να διαλύει άλατα και να συμμετέχει σε χημεία με βάση τα οξέα. Όλες αυτές τις ιδιότητες, τις έχει το νερό. Σε αρκετές περιπτώσεις, το νερό τις έχει σε μεγαλύτερο βαθμό από οποιοδήποτε άλλο κοινό μόριο. Ο ίδιος ο Χέντερσον, είχε μείνει κατάπληκτος από τη φαινομενική καταλληλότητα του νερού για το βιολογικό ρόλο που είχε να παίξει, και σκέφτηκε πως μια τέτοια σύμπτωση χρειαζόταν ιδιαίτερη έρευνα. Άλλοι αργότερα χρησιμοποίησαν τα επιχειρήματα του Χέντερσον, για να συμπεράνουν ότι η δημιουργία της ζωής ήταν προσχεδιασμένη. Ο Χέντερσον ανέπτυξε ακόμα την «καταλληλότητα» του άνθρακα, του οξυγόνου και των άλλων ατόμων και μορίων, σε σχέση με τους βασικούς ρόλους που παίζουν στη σύγχρονη βιοχημεία. Το τεράστιο ποσοστό νερού που έχουν οι ζωντανοί οργανισμοί, έκανε πολλούς βιολόγους να υποστηρίζουν πως η ζωή ξεκίνησε στους ωκεανούς. Πράγματι, υπάρχει κάποια αντιστοιχία στην περιεκτικότητα σε ασβέστιο και σε κάλιο που έχει η θάλασσα, όσο και το αίμα κι οι ιστοί. Αυτή είναι και η πρώτη ένδειξη ότι τα ζωντανά συστήματα, τείνουν να ενσωματώνουν στοιχεία του πρωτόγονου περιβάλλοντός τους, με τρόπο που η εσωτερική σύνθεσή τους, να μοιάζει κάπως με το αρχικό περιβάλλον που γνώρισαν όταν ξεκίνησαν, μια ιδέα που πρώτος πρότεινε το 19ο αιώνα ο Γάλλος φυσιολόγος Κλωντ Μπερνάρ.

Το θέμα όμως της καταλληλότητας του περιβάλλοντος, μας δείχνει για άλλη μια φορά τι προβλήματα παρουσιάζονται από τη χρήση ενός και μόνο παραδείγματος. Ο χημικός Τζωρτζ Πίμεντελ του Μπέρκλεϊ (Καλιφόρνια), ισχυρίστηκε πως η καταλληλότητα του νερού και του άνθρακα, μπορεί να είναι πλασματική, αποτέλεσμα των περιορισμένων βιοχημικών μας γνώσεων και της ιστορικής ομοιομορφίας της γήινης βιοχημείας. Μόλις τώρα αρχίζουμε να ερευνούμε βιοχημείες διαφορετικές από τη γήινη, και θα ήταν πρόωρο να συμπεράνουμε πως αυτή που γνωρίζουμε, είναι η μοναδική, ή έστω η καλύτερη βιοχημεία. Κι ο Λάιμπνιτς ισχυριζόταν πως ζούμε στον «καλύτερο δυνατό κόσμο». Αυτό όμως το μόνο που αποδείχνει είναι το ότι ο Λάιμπνιτς δεν ονειρευόταν ποτέ...

Ο συγγραφέας και επιστήμονας Ισαάκ Ασίμωφ, υπέδειξε μερικές εναλλακτικές βιοχημικές προοπτικές. Σε αρκετά υψηλές θερμοκρασίες, που πυρακτώνεται ο σίδηρος, θα μπορούσαν να γεννηθούν και να εξελιχθούν, μορφές ζωής που προέρχονται από φθοριούχο πυρίτιο. Σε κάπως μικρότερες θερμοκρασίες, (150°-400° C), η ζωή θα μπορούσε να βασιστεί σε ενώσεις φθορίου και άνθρακα, με υγρό θείο στη θέση του νερού! Θα μπορούσαν επίσης να υπάρχουν τουλάχιστον τρεις βιοχημείες, για πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, χαμηλότερες δηλαδή από τη μέση θερμοκρασία που επικρατεί στη Γη. Στην υψηλότερη απ' αυτές, η υγρή αμμωνία θα μπορούσε να αντικαταστήσει το νερό. Σε τέτοιο περιβάλλον, θα μπορούσαν να ευδοκιμήσουν μορφές ζωής σε θερμοκρασία 50° C κάτω από το μηδέν. Σε ακόμη χαμηλότερες θερμοκρασίες (-170°C), το υγρό μεθάνιο θα μπορούσε να αναλάβει το ρόλο αυτό. Και τελικά στην απίστευτη θερμοκρασία των -220° C, το υγρό υδρογόνο θα μπορούσε να δράσει σαν το διαλυτικό μέσο μέσα στο οποίο θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν οι πολυάριθμες χημικές αντιδράσεις που απαιτούνται για τη δημιουργία ζωής. Ο Άρθουρ Κλαρκ σχολιάζει:

«Αν κι όλα αυτά είναι τολμηρές εικασίες, δεν είναι καθόλου αντιεπιστημονικές, και θα έπρεπε να έχουμε πάντα υπ' όψη μας, ότι η ζωή στο Σύμπαν - κι ίσως ακόμη και στο ίδιο το ηλιακό σύστημα - μπορεί να επιφυλάσσει πραγματικά παράξενες εκπλήξεις. Βέβαια θα μας ήταν εξαιρετικά δύσκολο να μελετήσουμε τέτοιες μορφές ζωής, υψηλής ή χαμηλής θερμοκρασίας, γιατί όχι μόνο το περιβάλλον αυτών των πλασμάτων θα ήταν μοιραίο για ένα ανθρώπινο ον που δεν θα προστατευόταν κατάλληλα, αλλά κι οι ρυθμοί του μεταβολισμού τους θα ήταν πολύ διαφορετικοί από τους δικούς μας! Ένα πλάσμα υγρού υδρογόνου, ίσως θα χρειαζόταν ώρες - ή ακόμα και χρόνια για να κάνει μιαν απλή κίνηση. Οι εξωβιολόγοι θα πρέπει να είναι πολύ υπομονετικοί άνθρωποι για να μελετήσουν αυτούς τους κόσμους της πολύ χαμηλής θερμοκρασίας».

Ο Ντάνκαν Λούναν, εξετάζει το ενδεχόμενο αμμωνιακής ζωής, στο βιβλίο του «Νέοι κόσμοι στη θέση των παλιών». Πολλοί επιστήμονες, υποστήριξαν ότι η αμμωνία σε υγρή μορφή δεν ήταν κατάλληλη για τη φιλοξενία βιολογικών διαδικασιών, μια που βράζει στους -33° C, και παγώνει στους -77°C. Η αμμωνία υπάρχει σε υγρή μορφή σε θερμοκρασίες γύρω στους -44° C, τα ένζυμα, επίσης, χάνουν τη δραστική τους ικανότητα, εξαιτίας της υψηλής αλκαλικότητας της αμμωνίας.

Αλλά η αμμωνία, διαθέτει αυτά τα σημεία βρασμού και πήξης, σε κανονικές συνθήκες, δηλαδή με ατμοσφαιρική πίεση 1 ατμόσφαιρα. Η αύξηση της πίεσης, ανυψώνει το σημείο βρασμού, αλλά ταυτόχρονα, χαμηλώνει και το σημείο πήξης. Έτσι σε εξήντα ατμόσφαιρες, το σημείο βρασμού της αμμωνίας βρίσκεται στους 98,3° C και το σημείο πήξης στους -32,7° C. Βλέπουμε δηλαδή ότι η ζωή βασισμένη στην αμμωνία, δεν είναι απαραίτητο να ευδοκιμήσει μόνο σε υπερ-ψυχρά περιβάλλοντα. Το άλλο σημείο, είναι η προϋπόθεση ότι το ph (βαθμός οξύτητας ή αλκαλικότητας ενός διαλύματος) πρέπει να κυμαίνεται γύρω στο 7 (νερό), ενώ το ph της αμμωνίας είναι αλκαλικό, δηλαδή υψηλότερο από 7. Παρ' όλα αυτά πρέπει να έχουμε υπ' όψη μας ότι αμμωνιακές ενώσεις, όπως το χλωριούχο αμμώνιο δρα σαν οξύ, δηλαδή με χαμηλότερο του 7, ph. Αρνούμενοι τις πιθανότητες μιας βιολογικής διαδικασίας βασισμένης στο αμμωνιακό περιβάλλον, περιοριζόμαστε αδικαιολόγητα από τις υποσυνείδητες απαγορεύσεις του τρόπου σκέψης μας. Στην περίπτωση των γήινων, βασισμένων στο νερό οργανισμών, το χλωριούχο νάτριο και κάλιο παίζουν μεγάλο ρόλο. Στην περίπτωση της αμμωνίας παρόμοιο ρόλο θα μπορούσαν να παίξουν το χλωριούχο καίσιο και το ρουβίδιο, τα οποία είναι ευδιάλυτα στην αμμωνία. Ίσως η αμμωνία να παίζει μεγάλο ρόλο στις βιολογικές διαδικασίες, σε περιβάλλοντα όπως οι ατμόσφαιρες του Κρόνου και του Δία.

Τα βιολογικά μας μόρια, είναι ενωμένα σε περίπλοκες τρισδιάστατες δομές. Οι χημικοί δεσμοί αυτών των μορίων, πρέπει να είναι αρκετά αδύναμοι, ώστε να σπάζουν εύκολα στις γήινες θερμοκρασίες, αλλά και αρκετά ισχυροί ώστε να μην διαλύονται αμέσως, σε σύντομα χρονικά διαστήματα.

Ο δεσμός του υδρογόνου, παίζει πρωτεύοντα ρόλο σε αυτές τις διαδικασίες, μια που διαθέτει μιαν ενδιάμεση ενέργεια. Αυτό όμως ισχύει μόνο για τη Γη. Στον Ερμή λ.χ., τα βιολογικά μόρια θα διαλύονταν από την υψηλή θερμοκρασία, ενώ στον Πλούτωνα θα πάγωναν αμετάκλητα. Αλλά πολύ πιο ισχυροί χημικοί δεσμοί στον Ερμή, και χαλαρότεροι στον Πλούτωνα, θα μπορούσαν να παίξουν τον ίδιο ρόλο με το δεσμό του υδρογόνου για τις γήινες μορφές ζωής. Δεν υπάρχουν και πολλές γνωστές χημικές αντιδράσεις που να γίνονται σε τέτοιες

ακραίες θερμοκρασίες, αλλά δεν μπορούμε να ισχυριστούμε ότι υπάρχουν και εργαστήρια που να πειραματίζονται με αυτές τις θερμοκρασίες. Ουσιαστικά λοιπόν δεν γνωρίζουμε τίποτα γι' αυτές τις αντιδράσεις, γιατί βρίσκονται πέρα από το πλαίσιο των πειραματικών μας δυνατοτήτων. Αυτό όμως δεν αποκλείει την ύπαρξή τους. Κι ο Καρλ Σάγκαν λέει:

«Έτσι είμαστε στο έλεος της παρατηρήσιμης επιλογής. Εξετάζουμε μόνο ένα μικρό κλάσμα της πιθανής έκτασης των περιπτώσεων εξαιτίας μερικών ασυνείδητων προκαταλήψεων, ή χάρη στο γεγονός ότι οι επιστήμονες θέλουν να δουλεύουν με κοντομάνικα. Τότε συμπεραίνουμε ότι όλες οι περιπτώσεις που φανταζόμαστε πρέπει να είναι σύμφωνες με όσα μας αναγκάζουν οι προκαταλήψεις μας να δεχτούμε...».

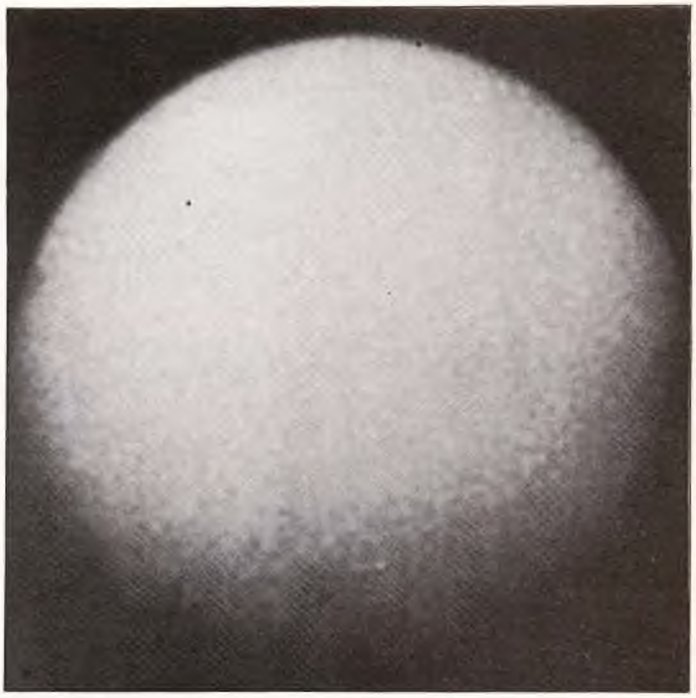
Το απόσπασμα αυτό έχουμε αναφέρει ξανά στο άρθρο «Άρης, δέκα χρόνια μετά» στο τεύχος Ιανουαρίου - Φεβρουαρίου 1986, αλλά άξιζε τον κόπο να το επαναλάβουμε.

Το στοιχείο πυρίτιο (Si) είναι ένας πιθανός αναπληρωματικός υποψήφιος για το στοιχείο του άνθρακα. Το άτομο του άνθρακα, έχει σθένος 4, δηλαδή μπορεί να συνδέεται με τέσσερα άλλα άτομα, άνθρακα, ή άλλων στοιχείων, σε τέσσερις διαφορετικές διευθύνσεις, και επιπλέον είναι αρκετά μικρό, ώστε τα άτομα να βρίσκονται αρκετά κοντά, και έτσι να δημιουργείται ένας ισχυρός δεσμός. Έτσι γίνεται εφικτή η δημιουργία μακριών ανοιχτών ή κλειστών αλυσίδων ατόμων άνθρακα, και η ποικιλία των οργανικών ενώσεων είναι τεράστια. Το άτομο του πυριτίου, μοιάζει μ' αυτό του άνθρακα. Μπορεί κι αυτό να συνδεθεί με άλλα τέσσερα άτομα. Αλλά το άτομό του είναι σημαντικά μεγαλύτερο απ' αυτό του άνθρακα, έτσι ώστε οι δεσμοί πυριτίου - πυριτίου είναι ασθενέστεροι και ασταθέστεροι από τους δεσμούς άνθρακα - άνθρακα. Μακριές αλυσίδες ατόμων πυριτίου, είναι πολύ δύσκολο να διατηρηθούν σταθερές. Παρ' όλα αυτά, υπάρχει μια εναλλακτική λύση: Είναι δυνατόν να δημιουργηθούν μακριές και σύνθετες αλυσίδες στις οποίες θα εναλλάσσονται τα άτομα του πυρίτου και του οξυγόνου. Έτσι για κάθε άτομο πυριτίου αντιστοιχούν δύο ελεύθερες μονάδες σθένους, στις οποίες μπορούν να συνδεθούν άλλα άτομα ή ομάδες ατόμων. Αυτά τα μακρομόρια, λέγονται σιλικόνες. Ίσως ομάδες υδρογονανθράκων ή φθοροανθράκων να μπορούν να συνδεθούν με τις ελεύθερες μονάδες των σιλικονών, και αυτοί οι συνδυασμοί να είναι αρκετά πολύπλοκοι, ώστε να σχηματίζουν τη βάση μιας μορφής ζωής, ουσιαστικά βασισμένης στο πυρίτιο.

Μια άλλη πιθανότητα είναι η ύπαρξη ζωής, βασισμένης στην ομάδα των στοιχείων που είναι γνωστά σαν αλογόνα (φθόριο, χλώριο, βρώμιο, ιώδιο και αστάτιο). Πιο πιθανά είναι τα δύο πρώτα - τα άτομα του βρώμιου και του ιώδιου είναι πολύ μεγάλα, ενώ του αστάτιου είναι πολύ ασταθή. Βέβαια το φθόριο είναι εξαιρετικά δραστικό, αλλά έχουμε και την περίπτωση των φθοριομένων υδρογονανθράκων. Το χλώριο είναι εξαιρετικά διαβρωτικό, και είναι δύσκολο να φανταστούμε μορφές ζωής βασισμένες σε αυτά τα στοιχεία.

Θα εξετάσουμε τώρα τις πιθανότητες να υπάρχει κάποιο είδος ζωής στο ηλιακό μας σύστημα - ζωής όπως την ξέρουμε, αφήνοντας κατά μέρος τις υποθέσεις για άλλες βιοχημείες. Ακόμα κι έτσι, υπάρχουν περισσότερα μέρη στο ηλιακό μας σύστημα, που θα μπορούσαν να φιλοξενήσουν κάποια μορφή ζωής - περισσότερα απ' ότι φανταζόμαστε.

Ας πάρουμε για παράδειγμα την Αφροδίτη. Η ατμόσφαιρά της είναι ένα δηλητηριώδες και διαβρωτικό μείγμα από διοξείδιο του άνθρακα, και θειικό οξύ. Η επιφάνειά της ψήνεται σε πολλές εκατοντάδες βαθμούς (αποτέλεσμα του εγκλωβισμού της θερμότητας από την πυκνή ατμόσφαιρα) και σ' αυτήν επικρατεί μια



Με διάμετρο μεγαλύτερη από 5.000 χλμ. ο δορυφόρος του Κρόνου Τιτάνας, είναι ο δεύτερος μετά το Γανυμήδη του Δία, σε μέγεθος δορυφόρος του Ηλιακού μας Συστήματος. Οι επισκέψεις των διαστημοπλοίων Βόγιατζερ αποκάλυψαν ότι διαθέτει ατμοσφαιρική πίεση και πυκνότητα κάπως μεγαλύτερη από τη γήινη και θερμοκρασία -180° C. Υπολογισμοί επιστημόνων έδειξαν ότι βαθιά στο υπέδαφος του Τιτάνα μπορεί να υπάρχει νερό σε υγρή μορφή, ενώ παρά την πολύ χαμηλή θερμοκρασία δεν μπορεί να αποκλειστεί τελείως η πιθανότητα ύπαρξης μορφών ζωής.

πίεση ίση μ' αυτήν που επικρατεί στο βυθό μιας θάλασσας, βάθους ενός χιλιομέτρου. Ο αισιόδοξος Καρλ Σάγκαν, επισημαίνει ότι αν και τα γήινα βιολογικά μόρια θα διαλύονταν γρήγορα στην Αφροδίτη, υπάρχουν οργανικά μόρια - σαν παράδειγμα μερικά με σύνθετη δακτυλιακή δομή - που θα ήταν σταθερά κάτω από τις αντίξοες συνθήκες της Αφροδίτης. Επισημαίνει επίσης ότι είναι δύσκολο να αποκλείσουμε τη ζωή από εκεί, αλλά μπορούμε να πούμε ότι σίγουρα θα ήταν πολύ διαφορετική απ' αυτήν που ξέρουμε. Κάθε οργανισμός που ζει εκεί, καλό θα ήταν να είχε σκληρόδερμη επιδερμίδα. Εξαιτίας των μεγάλων ατμοσφαιρικών πιέσεων θα ήταν ακόμα πιο λογικό να διαθέτει μικρά κοντά φτερά, που θα τον μετέφεραν χωρίς κουραστικά φτερουγίσματα. Κι όπως λέει χαρακτηριστικά ο Σάγκαν «Ένας διάβολος αποτελεί ένα πολύ καλό μοντέλο - εκτός από τις ανθρωποειδείς και μουσάτες όψεις του - για έναν κάτοικο της Αφροδίτης». Ο Μίλτων κι ο Ησαΐας ονόμασαν τον Εωσφόρο «Γιο της Αυγής», του άστρου Αυγερινός. Για χιλιάδες χρόνια, η Αφροδίτη κι η Κόλαση ταυτίζονται».

Είναι παράξενο που η πραγματικότητα είναι βασικά όμοια. Η ιδέα της Κόλασης για το μέσο άνθρωπο - τσουρουφλιστή, αποπνιχτική, θειώδης και κόκκινη - ταιριάζει απόλυτα με την επιφάνεια της Αφροδίτης...

Πέρα όμως από τις αισιόδοξες εικασίες που αφορούν την επιφάνεια του Άστρου της Αυγής, υπάρχει σε αυτόν τον πλανήτη, μια ακόμη τοποθεσία στην οποία ενδέχεται μορφές ζωής, ζωής σαν αυτή που ξέρουμε, να αναπτύσσεται και να ευδοκιμεί. Το σημείο αυτό, είναι τα ανώτερα στρώματα των νεφών. Μπορεί στην επιφάνεια να επικρατούν απίστευτα σκληρές συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, αλλά ψηλά στην ατμόσφαιρα, η πίεση πέφτει, μαζί με τη θερμοκρασία. Σε ορισμένα σημεία, είναι θεωρητικά δυνατό, ένας άνθρωπος να εργαστεί, με μοναδική προστασία μια απλή μάσκα οξυγόνου! Επιπλέον, οι τρομακτικής έντασης άνεμοι που φυσούν στην κατώτερη ατμόσφαιρα, ψηλά στην κορυφή των νεφών μεταβάλλονται σε αδύναμες πνοές. Έτσι, σύμφωνα με τις γνώμες μερικών εξωβιολόγων, είναι θεωρητικά δυνατό, σε εκείνο το περιβάλλον, ψηλά στα Αφροδιτιανά νέφη, να υπάρχει κάποιο είδος ζωής, της οποίας τη μορφή, ούτε καν μπορούμε να φανταστούμε...

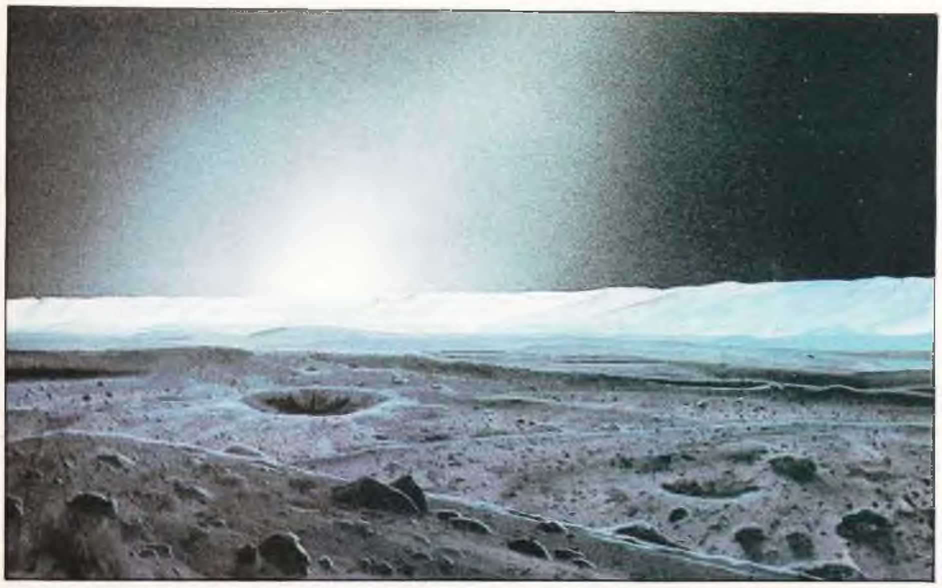
Η Σελήνη, θεωρείται γενικά, σαν ένα από τα ουράνια σώματα, στα οποία η ύπαρξη ζωής θα πρέπει να αποκλειστεί, με τη μεγαλύτερη δυνατή βεβαιότητα. Είναι έτσι όμως;

Οι δώδεκα αστροναύτες που περπάτησαν στη Σελήνη, έφεραν πίσω στη Γη, εκατοντάδες κιλά βράχων και χώματος. Το ίδιο έκαναν σε μικρότερη κλίμακα και τα αυτόματα Σοβιετικά Λούνα. Επιπλέον η επιφάνεια της Σελήνης έχει φωτογραφηθεί και χαρτογραφηθεί με κάθε λεπτομέρεια. Υποτίθεται πως με τόσο εκτεταμένη εξερεύνηση, αν υπήρχε κάποιο είδος υποτυπώδους ζωής στο δορυφόρο μας, θα το είχαμε ήδη ανακαλύψει. Είναι έτσι όμως;

Στα τέλη του 1969, η σεληνάκατος του Απόλλων 12, προσεδαφίστηκε ομαλά στη Σελήνη, μεταφέροντας τους αστροναύτες Άλαν Μπην και Πητ Κόνραντ, μονάχα 83 μέτρα μακριά από τον αυτόματο βολιστήρα Σαρβέγιορ 3, που είχε εκτοξευτεί το 1967. Οι αστροναύτες είχαν σαν σκοπό, να μελετήσουν την επίδραση του σεληνιακού περιβάλλοντος στα μηχανήματα του Σάρβεγιορ. Πραγματικά, ο Σάρβεγιορ είχε υποστεί τις ακραίες εναλλαγές του σεληνιακού περιβάλλοντος επί 35 μήνες, αλλά η μεγάλη έκπληξη ήρθε, όταν εξετάστηκαν οι μικροβιακές καλλιέργειες που είχαν δημιουργηθεί, από 33 δείγματα υλικού της κάμερας του Σαρβέγιορ...

Σε μια απ' αυτές, παρατηρήθηκε ανάπτυξη του μικροβίου Στρεπτόκοκκους μίτις! Βέβαια, αποκλείστηκε αμέσως η πιθανότητα, ο στρεπτόκοκκος να ήταν μια σεληνογέννητη μορφή ζωής. Έμεναν λοιπόν δύο πιθανότητες: ή οι στρεπτόκοκκοι προήλθαν από επιμόλυνση στο γήινο εργαστήριο, πράγμα μάλλον απίθανο, είτε είχαν εγκατασταθεί εκεί πριν την εκτόξευση του Σάρβεγιορ, επέζησαν στις σεληνιακές συνθήκες, για να αναπτυχθούν στις μικροβιακές καλλιέργειες, πίσω στη Γη! Αν συνέβη πραγματικά κάτι τέτοιο, πρέπει αφ' ενός μεν να είμαστε εξαιρετικά προσεκτικοί στις αποστειρώσεις των βολιστήρων που αποστέλλονται σε πλανήτες που έχουν κάποιες πιθανότητες να φιλοξενούν κάποιο είδος ζωής, κι αφ' ετέρου να αντιληφθούμε ότι ακόμα και η γήινη ζωή, μπορεί να επιβιώσει κάτω από συνθήκες φαινομενικά ακατάλληλες.

Πραγματικά, στην επιφάνεια της Σελήνης, δεν φαίνεται να υπάρχει οργανική ύλη, δεν μπορούμε να ισχυριστούμε όμως το ίδιο και για το εσωτερικό της. Οι προσεληνώσεις αυτόματων και επανδρωμένων σκαφών, καλύπτουν ένα απελπιστικά μικρό τμήμα της σεληνιακής επι-



Κατά καιρούς έχουν παρατηρηθεί ορισμένες λάμψεις, φωτοσκιάσεις και ιδιομορφίες στη σεληνιακή επιφάνεια που δεν μπορούν να εξηγηθούν με συμβατικά μέσα. Πολλοί πιστεύουν ότι τα φαινόμενα αυτά συνδέονται με την ύπαρξη οργανικής ύλης κάτω από την επιφάνεια του δορυφόρου της Γης.

φάνειας. Χρειάζονται μελλοντικές επισταμένες και πολύμηνες εξερευνήσεις με ειδικά οχήματα, για να είμαστε απόλυτα σίγουροι. Μέχρι τότε μπορούμε να κάνουμε υποθέσεις.
Ο Καρλ Σάγκαν, κι ο Ι. Σκλιόφσκι, στο έργο τους «Ευφυής ζωή στο Σύμπαν», που είναι κάπως παλιό, αλλά πάντα επίκαιρο, υπογραμμίζουν ότι η Σελήνη, στα πρώτα στάδια της εξέλιξής της, θα μπορούσε να συγκρατήσει μια ατμόσφαιρα επί ένα δισεκατομμύριο χρόνια, με την προϋπόθεση ότι τα αέρια που διέφευγαν στο διάστημα αντικαθίσταντο συνεχώς από εκλύσεις αερίων από το εσωτερικό της Σελήνης. «Υπάρχουν λόγοι να πιστεύουμε πως μια τέτοια έκλυση συνέβη πραγματικά, και πως η Σελήνη θα πρέπει να συγκρατούσε όχι μόνο ατμόσφαιρα αλλά και υδρόσφαιρα στα πρώτα χρόνια της ύπαρξής της. Αν συνέβη αυτό, θα πρέπει να δημιουργήθηκαν με αξιολογικό τρόπο οργανικά μόρια σε μεγάλες ποσότητες. Αν η ζωή δεν αναπτύχθηκε ποτέ στη Σελήνη, αυτές οι ουσίες μπορεί να βρίσκονται εγκλωβισμένες κάτω από το μικρομετεωριτικό στρώμα που θα έπρεπε να έπεφτε αρχικά μέσα από την πρωτόγονη σεληνιακή ατμόσφαιρα».
Δεν γνωρίζουμε σε ποιά κλίμακα συνέβη αυτό. Μήπως όμως οι συνθήκες είναι ευνοϊκότερες στο σεληνιακό υπέδαφος; Υπολογίζεται ότι σε περίπου πενήντα μέτρα βάθος, θα πρέπει να υπάρχει μια πολύ άνετη θερμοκρασία που παραμένει επιπλέον σταθερή κατά τη διάρκεια της σεληνιακής μέρας και νύχτας. Σε τέτοια βάθη, πολλοί αστρονόμοι πιστεύουν ότι μπορεί να υπάρχει νερό που εμποδίζεται να ανέβη στην επιφάνεια από στρώματα πάγου, όπως συμβαίνει δηλαδή στην Αρκτική και Ανταρκτική.
Αν υπάρχει πράγματι μια περιοχή στο σεληνιακό υπέδαφος με ευνοϊκή θερμοκρασία και υγρό νερό, τότε θα ήταν πρόωρο να θεωρήσουμε τη Σελήνη σαν νεκρό κόσμο, όπως έχει επικρατήσει σήμερα. Βέβαια είναι απίθανο να υπάρχουν σήμερα ζωντανές μορφές ζωής, σε τέτοιες συνθήκες, εξαιτίας της κακής τους διατροφής, επί πολλά εκατομμύρια χρόνια.
Ένα τέτοιο μέσο όμως θα ήταν σε θέση να φιλοξενήσει γήινους μικροοργανισμούς. Στις μελλοντικές μας εξερευνήσεις θα πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί με τις σεληνιακές γεωτρήσεις. Υπάρχει πάντα η πιθανότητα να ανακαλυφθούν απολιθωμένες σεληνογέννητες μορφές ζωής...
Ωστόσο, συγκεκριμένα φαινόμενα, που είναι γνωστά σαν TLP (Transient Lunar Phenomena - Παροδικά Σεληνιακά Φαινόμενα), προβληματίζουν τους ανοιχτόμυαλους επιστήμονες. Κατά καιρούς, έχουν παρατηρηθεί ορισμένες λάμψεις, φωτοσκιάσεις και ιδιομορφίες στη σεληνιακή επιφάνεια, που δεν είναι δυνατόν να εξηγηθούν με τα συμβατικά μέσα (βλ. και άρθρο μας «15 χρόνια Σελήνη, τεύχος Ιουλίου - Αυγούστου 1984). Τα TLP φαίνεται να έχουν σημαντική επίπτωση σε κρατήρες όπως ο Αρίσταρχος, ο Πλάτωνας, κι ο Λινναίος.
Ειδικότερα στον Αρίσταρχο, στα 1821, ένα ισχυρό φως, έλαμψε εφτά φορές συνολικά σ' όλον το χρόνο. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρήθηκε στις 22-1-1925 και στις 22-12-1835. Μετά τριάντα ένα χρόνια σχετικής ηρεμίας, ο γνωστός αστρονόμος Τέμπελ το παρατήρησε στις 10-6-1866 και στις 7-5-1867. Δεκατρία χρόνια αργότερα, στις 23-1-1880, ο Γάλλος Τρουβελό, παρατήρησε ένα παράξενο φωτεινό τείχος στον Αρίσταρχο. Οι παρατηρήσεις συνεχίστηκαν και τις επόμενες δεκαετίες. Στις 29-10-1962 και στις 27-11-1963, το αστεροσκοπείο Λόουελ στις ΗΠΑ, παρατήρησε πολλά κόκκινα φώτα έξω από τον Αρίσταρχο που μετακινήθηκαν, και έφτασαν τελικά στον ίδιο τον κρατήρα. Τέλος, το καλοκαίρι του 1965, μια φωτεινή ακτίνα φάνηκε να τινάζεται κατά διαστήματα από τον κρατήρα.
Ανάλογη δραστηριότητα παρουσιάζει κι ο κρατήρας Πλάτωνας. Ο Τσαρλς Φορτ, πρωτοπόρος ερευνητής και καταγραφέας τέτοιων φαινομένων, αναφέρει ότι από τον Αύγουστο του 1869 μέχρι τον Απρίλιο του 1870, παρατηρήθηκαν πάνω από 1600 περιπτώσεις λάμψεων! Οι σχετικοί πίνακες, βρίσκονται στη βιβλιοθήκη της Βασιλικής Αστρονομικής Εταιρίας στην Αγγλία.
Στις 23-11-1881, ο Σπάισεν παρατηρεί ένα φωτεινό τρίγωνο στον Πλάτωνα ενώ στις 10-10-1916 απ' τη Φλωρεντία αναφέρεται η εμφάνιση μιας κοκκινωπής σκιάς που σκέπασε ένα μέρος του κρατήρα.
Σύμφωνα με έναν κατάλογο που εκδόθηκε από τη NASA, σχετικά με τα TLP και για τη σύνταξη του οποίου συνεργάστηκαν πολλά γνωστά ονόματα από διάφορα πανεπιστήμια και ιδρύματα, διαβάζουμε: Στις 12 Νοεμβρίου 1671, ο Κασσίνι, παρατήρησε ένα λευκό νέφος που αιωρείτο πάνω από την επιφάνεια του Φεγγαριού. Στις 24 Απριλίου 1882, κινούμενες κι ακίνητες σκιές, εμφανίστηκαν στην περιοχή του κρατήρα Αριστοτέλη, ενώ στις 24 Μαΐου 1955 κάτι σαν ηλεκτρική εκκένωση παρατηρήθηκε στην περιοχή του νότιου πόλου από τον Φίρσωφ. Τέλος στις 11 Σεπτεμβρίου 1967, ένα μαύρο νέφος με βιολετί περίγυρο, παρατηρήθηκε στη Θάλασσα της Γαλήνης, σχεδόν στο



Ο εσωτερικός από τους δύο δορυφόρους του Ποσειδώνα λέγεται Τρίτων. Το πιο ενδιαφέρον στοιχείο του δορυφόρου αυτού είναι ότι διαθέτει έναν ωκεανό υγρού αζώτου. Ορισμέναι επιστήμονες μιλούν για την πιθανότητα ύπαρξης μορφών ζωής στον Τρίτωνα, το είδος των οποίων είναι αδύνατο να φανταστούμε με τα διαθέσιμα στοιχεία. Ο Τρίτωνας έχει διάμετρο 3.200 - 4.800 χλμ. και αυτό τον καθιστά τον τέταρτο μεγαλύτερο δορυφόρο του ηλιακού μας συστήματος μετά τον Γανυμήδη, τον Τιτάνα και την Καλλιστώ. Απέχει 335.000 χλμ. από τον Ποσειδώνα και η τροχιά του γύρω από τον πλανήτη αποτελεί ένα αίνιγμα, καθώς περιστρέφεται από τα ανατολικά προς τα δυτικά, αντίθετα δηλαδή με τους υπόλοιπους δορυφόρους και πλανήτες. Στην καλλιτεχνική αυτή απεικόνιση εικονίζεται μέρος της επιφάνειας του Τρίτωνα, ενώ «ανατέλλει» ο Ποσειδώνας στο βάθος.

σημείο που προσεδαφίστηκε ο Απόλλωνας 11, δύο χρόνια αργότερα...
Η καλύτερα ντοκουμενταρισμένη όμως αναφορά για TLP, προέρχεται από τον κρατήρα Αλφόνσο, που ήταν ήδη θέμα αναφορών που περιέγραφαν χαμηλά νέφη αερίων ή ομίχλες εδάφους. Ο Σοβιετικός αστρονόμος Νικολάι Κοζίρεφ φωτογράφιζε το φάσμα του ηλιακού φωτός του κρατήρα, στις 3 Νοεμβρίου 1958, από το αστεροσκοπείο της Κριμαίας, όταν πρόσεξε ένα κοκκινωπό νέφος, που τύλιγε την κεντρική κορυφή του κρατήρα. Αμέσως πήρε ένα άλλο φάσμα, και κάπου μισή ώρα αργότερα, πρόσεξε ότι το νέφος είχε διαλυθεί. Τότε πήρε ένα τελικό φάσμα. Το πρώτο και το τρίτο φάσμα, έδειχναν τα συνηθισμένα φάσματα της Σελήνης, χωρίς τίποτα ιδιαίτερο. Στο δεύτερο όμως, υπήρχε ένα πολύ σημαντικό στοιχείο που απουσίαζε από τ' άλλα δύο. Το στοιχείο αυτό ήταν η ύπαρξη του μορίου C_2 (άνθρακα). Η

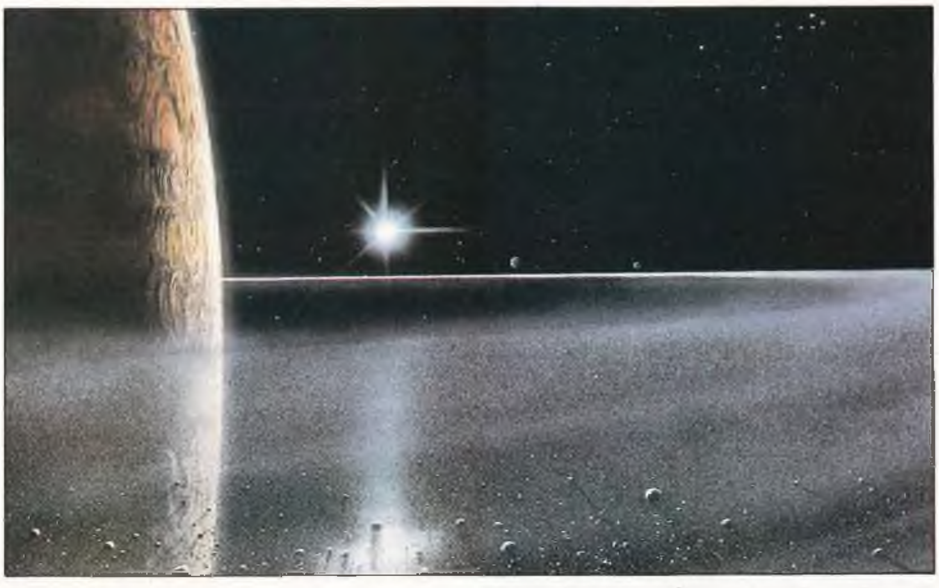
διατομική μορφή που παρατηρήθηκε, είναι σπάνια στη Γη, γιατί ο άνθρακας ενώνεται αμέσως με άλλα στοιχεία για να σχηματίσει ενώσεις. Η ύπαρξη του μορίου στα αέρια του Αλφόνσου, θα πρέπει να υποδηλώνει την ύπαρξη κάποιας οργανικής πολύπλοκης ουσίας της οποίας το C_2 αποτελεί τμήμα. Η απλούστερη ένωση με C_2 είναι το ακετυλένιο (C_2H_2) δηλαδή η γνωστή μας ασετυλίνη, μια οργανική ένωση, με τριπλό ασταθή χημικό δεσμό. Το ακετυλένιο διασπάστηκε σε υδρογόνο και διατομικό άνθρακα από την ηλιακή ακτινοβολία, και ο άνθρακας έδωσε το χαρακτηριστικό φάσμα.

Παρόμοια φαινόμενα όπως αυτό που παρατήρησε ο Κοζίρεφ, φαίνεται να είναι και πλήθος από τα TLP. Η οργανική ύλη κάτω από την επιφάνεια της Σελήνης, μπορεί να υπάρχει σε μεγάλες ποσότητες, και η ύπαρξή της δεν πρέπει να θεωρείται αδύνατη.

Ο πλανήτης Άρης, μέχρι πριν από λίγο καιρό, θεωρείτο σαν ο πλανήτης στον οποίον θα είχαμε τις περισσότερες πιθανότητες να ανακαλύψουμε κάποιες μορφές ζωής, ίσως και κάπως εξελιγμένες. Χιλιάδες σελίδες έχουν γραφτεί για την ύπαρξη μορφών ζωής στον κόκκινο πλανήτη. Τα πειράματα των μη επανδρωμένων σκαφών Βάικινγκ 1 και 2, στα 1976, δεν ξεκαθάρισαν απόλυτα το θέμα της ύπαρξης ζωής, στον Άρη, αν και μείωσαν τις ελπίδες μας. Τα πειράματα αυτά έχουν περιγραφεί με λεπτομέρειες στο άρθρο για τον Άρη, στο τεύχος Ιανουαρίου - Φεβρουαρίου 1986, της «Π» αλλά θα κάνουμε κι εδώ μια σύντομη αναφορά.



Ένας από τους πολλούς δορυφόρους του Δία που παρουσιάζουν ξεχωριστό ενδιαφέρον είναι και η Ευρώπη. Οι αποστολές Βόγιατζερ αποκάλυψαν έναν σχεδόν απόλυτα λείο δορυφόρο που αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από πάγο. Πάνω στην παγωμένη του επιφάνεια όμως παρατηρήθηκαν σκοτεινόχρωμες ραβδώσεις που θεωρήθηκαν συγκεντρώσεις οργανικών ουσιών που θα μπορούσαν να αναπτυχθούν σε κάποια μορφή πρωτόγονης ζωής. Και αυτά γιατί η Ευρώπη δέχεται ελάχιστο ηλιακό φως (τα 1/27 του γήινου) ενώ επικρατούν χαμηλότατες θερμοκρασίες (-140° C). Εδώ βλέπουμε μια καλλιτεχνική απεικόνιση της παγωμένης επιφάνειας της Ευρώπης.



Ο Δίας είναι ένας τεράστιος πλανήτης με όγκο 318 μεγαλύτερο από αυτόν της γης. Στην ουσία είναι μια τεράστια σφαίρα αερίου χωρίς σταθερή επιφάνεια, η οποία όμως «θυμίζει» την κατάσταση της γήινης ατμόσφαιρας στην αρχή της δημιουργίας της. Σήμερα θεωρείται βέβαιο ότι τεράστιες ποσότητες οργανικών ουσιών υπάρχουν στην ατμόσφαιρα του Δία και πολλοί επιστήμονες πιστεύουν ότι οι συνθήκες αυτές είναι κατάλληλες για τη δημιουργία και την ανάπτυξη ζωής, η οποία όμως το πιθανότερο είναι ότι δεν θα έχει καμία σχέση με την ανθρώπινη βιοχημεία. Στην καλλιτεχνική αυτή απεικόνιση βλέπουμε αριστερά μέρος του Δία, τον πολύ λεπτό δακτυλιό του και στο βάθος έναν αμυδρό ήλιο, με διάμετρο το εν πέμπτο του δίσκου του όπως φαίνεται από τη Γη.

Το πρώτο βήμα, ήταν η χρησιμοποίηση ενός φασματογράφου - χρωματογράφου αερίων, για την ανάλυση του αρειανού εδάφους. Εκατό μιλιγκράμ χώματος θερμάνθηκαν στους 500° C, κι ο ατμός τους ανιχνεύθηκε χρωματογραφικά και φασματοσκοπικά προκειμένου να ανιχνευθούν τυχόν οργανικές ενώσεις. Τα αποτελέσματα ήταν αρνητικά. Σε άλλα πειράματα, παρατηρήθηκε αυξημένη έκλυση ραδιενεργού άνθρακα C-14, και οξυγόνου, αυτές όμως οι εκλύσεις, θα μπορούσαν να έχουν κάποια άλλη αιτία, άσχετη με βιολογικές διαδικασίες. Ίσως ο εξοπλισμός μας να ήταν ανεπαρκής για την έρευνα για Αρειανή ζωή. Ο δρ Κλάιν του ερευνητικού προγράμματος ανακοίνωσε στα τέλη Αυγούστου του 1976:

«Οι θρεπτικές ουσίες που θ' αφήσει το διαστημόπλοιο στην επιφάνεια του Άρη, και που ετοιμάστηκαν με βάση τις σπουδαιότερες οργανικές ενώσεις που υπάρχουν στη Γη δεν είναι καθόλου απίθανο να προσελκύσουν τους Αρειανούς μικροοργανισμούς αν αυτοί παρουσιάζουν τελείως διαφορετική δομή». Ο δρ Σόφιν δήλωσε επίσης ότι αν τελικά διαπιστωθεί η ύπαρξη ζωής στον Άρη, αυτή θα είναι μάλλον διαφορετική απ' αυτήν που γνωρίζουμε στη Γη και ότι «παρά το γεγονός ότι ανόργανες χημικές αντιδράσεις μπορεί να προκαλέσαν όλα τα στοιχεία που ανιχνεύσαμε, οι βιολογικές διαδικασίες δεν μπορούν να αποκλειστούν, τουλάχιστον για την ώρα...».

Έχει διαπιστωθεί, ότι ποσότητες νερού, υπάρχουν στο υπέδαφος του κόκκινου πλανήτη, ίσως και σε βάθος λίγων εκατοστών σε ορισμένα σημεία.

Αυτό που προτείναμε για τη Σελήνη, μπορεί να ισχύει σε μεγαλύτερη κλίμακα στον Άρη, και με περισσότερο ευνοϊκές συνθήκες. Είναι επίσης σίγουρο, ότι ο Άρης διέθετε κάποτε μεγάλες ποσότητες νερού στην επιφάνειά του, νερού σε υγρή κατάσταση. Ίσως μέσα στον 21ο αιώνα, αστροναύτες, ανακαλύψουν απολιθώματα πρωτόγονων Αρειανών μορφών ζωής. Πάντως το θέμα της Αρειανής ζωής, θα πρέπει να αντιμετωπιστεί με μεγάλη προσοχή.

Έχουμε αναφερθεί στο πρόγραμμα MSRM, που αφορά την επιστροφή δείγματος Αρειανού εδάφους στη Γη, για εξέταση, και που πιθανόν να πραγματοποιηθεί από τη Σοβιετική Ένωση μέσα στη δεκαετία του 1990. Είναι καλό η εξέταση του δείγματος, να γίνει σε κάποιο διαστημικό σταθμό. Η μόλυνση του πλανήτη από ένα εξωγήινο μικρόβιο, είναι μεν απίθανη, αλλά δεν μπορεί να παραβλεφτεί τελείως. Ας θυμηθούμε το φιλμ "Andromeda Strain", που έχει προβληθεί κι από την τηλεόραση, στο οποίο η Γη, κινδυνεύει να μολυνθεί από έναν άγνωστο όσο και τρομακτικά καταστρεπτικό μικροβιακό εξωγήινο στέλεχος, που αναπτύσσεται σε πολύ στενά όρια του ph. Το φιλμ αυτό παρουσίαζε με αξιοθαύμαστη αληθοφάνεια, τους υπαρκτούς κινδύνους από μια τέτοια επαφή. Βέβαια από μια πλευρά μπορούμε να ισχυριστούμε ότι οι Αρειανοί μικροοργανισμοί δεν μπορούν να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα στους γήινους οργανισμούς, γιατί δεν υπήρξε βιολογική επαφή για 4, 5 δισεκατομμύρια χρόνια ανάμεσα στους αρειανούς και τους γήινους οργανισμούς. Αλλά από την άλλη πλευρά, μπορούμε να ισχυριστούμε το ίδιο καλά ότι οι γήινοι οργανισμοί δεν έχουν αναπτύξει καμιά άμυνα απέναντι στα αρειανά παθογόνα μικρόβια, ακριβώς γιατί δεν υπήρξε καμιά επαφή για 4, 5 δισεκατομμύρια χρόνια.

Οι μεγάλες «εξερευνήσεις» στην Αναγέννηση, είχαν σαν αποτέλεσμα την εξολόθρευση ολόκληρων πληθυσμών από ιθαγενείς των νησιών του Ειρηνικού, επειδή ακριβώς οι πληθυσμοί αυτοί δεν είχαν αναπτύξει ανοσία για νοσήματα που θεωρούνταν σχετικά ακίνδυνα για τους Ευρωπαίους. Ένα από τα δώρα που έφερε ο Κολόμβος στην Αμερική, ήταν κι η ευλογιά. Με παρόμοιο τρόπο, υπάρχουν υπόνοιες ότι η σύφιλη μεταφέρθηκε στην Ευρώπη.

Ο Καρλ Σάγκαν, αναφέρει ακόμα και ένα άλλο πρόβλημα. Ποιός θα είναι ο χρόνος επώασης μιας εξωγήινης νόσου; Πώς μπορούμε να θέτουμε αυθαίρετα όρια στην καραντίνα των αστροναυτών. Στην περίπτωση της Σελήνης τα πράγματα ήταν εύκολα, αλλά για τον Άρη,

95 ▸

ΤΟ ΜΥΣΤΗΡΙΟ ΤΗΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΑΣΤΡΩΝ

Η δημιουργία των αστέρων αποτελεί ένα γρίφο για τους επιστήμονες αφού ακόμα δεν έχει εξηγηθεί πλήρως το πως τα πυκνά νέφη μεσοαστρικού αερίου μετατρέπονται σε αστέρες. Ο γρίφος έγκειται στο γεγονός ότι τόσο τα πυκνά νέφη όσο και οι νεοσχηματισθέντες αστέρες της προκύριας ακολουθίας μπορούν να μελετηθούν σχετικά εύκολα ενώ ελάχιστα πράγματα είναι γνωστά για τις φυσικές διαδικασίες που επικρατούν στα ενδιάμεσα στάδια. Μια εργασία όμως που δημοσιεύθηκε πρόσφατα ανέτρεψε το σκηνικό αφού παρουσιάστηκε για πρώτη φορά η συμμετοχή του μαγνητισμού στα ενδιάμεσα στάδια σχηματισμού των αστέρων.

Μέχρι τώρα στους υπολογισμούς που γίνονταν για την πρωτοαστρική κατάρρευση υπετίθετο ότι η ένταση του μαγνητικού πεδίου (B) ήταν 0 για λόγους τόσο απλοποίησης των υπολογισμών όσο και εκτίμησης ότι τα μαγνητικά πεδία δεν μπορούν να παίξουν ρόλο στην πρωτοαστρική συστολή και κατάρρευση. Οι πρόσφατες μετρήσεις όμως έδειξαν ότι το B δεν είναι 0 αλλά έχει μια μέση τιμή γύρω στα 30 μG στα ψυχρά νέφη που δεν θερμαίνονται απ' τους αστέρες OB και 120 μG στα θερμά που περιέχουν τους αστέρες OB. Για τη μέτρηση του B οι επιστήμονες χρησιμοποίησαν το φαινόμενο Zeeman σύμφωνα με το οποίο ένα εξωτερικό μαγνητικό πεδίο μπορεί να διαχωρίσει τις γραμμές του φάσματος που εκπέμπει ένα μόριο ή ένα άτομο. Στη συγκεκριμένη περίπτωση εφαρμόσθηκε το φαινόμενο Zeeman στο φάσμα εκπομπής των ριζών υδροξυλίου (OH).

Το πόσο σημαντικό είναι ένα μαγνητικό πεδίο με τέτοια ισχύ στη δυναμική συμπεριφορά ενός νέφους είναι άγνωστο μέχρι τώρα αφού ακόμα δεν



Χρωματικά επεξεργασμένη φωτογραφία του αστερισμού του Ωρίωνα που τράβηξε ο δορυφόρος IRAS το 1983. Η περιοχή στο κέντρο και αμέσως κάτω από αυτό είναι γεμάτη από νεοσχηματιζόμενα άστρα.

έχει προσδιοριστεί η πυκνότητα του αερίου που αντιστοιχεί στη μετρούμενη ισχύ του πεδίου. Από θεωρητικούς υπολογισμούς πάντως έχει βρεθεί ότι ένα μαγνητικό πεδίο έντασης 30μG σε συνδυασμό με μια θερμική πίεση 263° C μπορεί να συντηρήσει την κατάρρευση ενός νέφους διαμέτρου 10 parsec.

ΜΙΑ ΠΙΟ ΚΟΝΤΙΝΗ ΜΑΤΙΑ ΣΤΗ ΜΕΓΑΛΗ ΕΚΡΗΞΗ

Σε ένα συνέδριο που έγινε πρόσφατα στη Βαλτιμόρη, μια ομάδα αστρονόμων ανακοίνωσε την ανακάλυψη ενός νέου γαλαξία, που φαίνεται να είναι ο πιο μακρινός απ' όσους έχει δει μέχρι σήμερα ο άνθρωπος. Ο γαλαξίας αυτός, που ονομάστηκε 4C41.17 βρίσκεται 15 δισεκατομμύρια έτη φωτός (ένα δισεκατομμύριο έτος φωτός είναι περίπου 6 τρισεκατομμύρια μίλια) μακριά από τη Γη και πιστεύεται ότι σχηματίστηκε λίγα μόλις δισεκατομμύρια χρόνια μετά τη Μεγάλη Έκρηξη. Το γεγονός αυτό συνηγορεί στην υπόθεση ότι τουλάχιστον μερικοί από τους γαλαξίες σχηματίστηκαν ενώ το Σύμπαν βρισκόταν ακόμα στη «Βρεφική» του ηλικία. Απ' την άλλη μεριά όμως, η ύπαρξη του 4C41.17. έρχεται σε αντίθεση με τη θεωρία της «ψυχρής ύλης» σύμφωνα με την οποία οι γαλαξίες χρειάζονται μερικά δισεκατομμύρια χρόνια για να σχηματιστούν.

Ωστόσο ο 4C41.17. που φαίνεται να βρίσκεται σε μια ώριμη κατάσταση, είναι απίθανο να έχει ηλικία μεγαλύτερη από ένα με δύο δισεκατομμύρια χρόνια.

Ο νέος γαλαξίας ανακαλύφθηκε αρχικά χάρη στα ραδιοκύματα που εξέπεμπε, κατόπιν όμως η ύπαρξή του επιβεβαιώθηκε οπτικά από το Kitt Peak National Observatory. Οι φωτογραφίες που τραβήχτηκαν επεξεργάστηκαν από υπολογιστή παρουσιάζοντας τελικά το νεοανακαλυφθέντα γαλαξία σαν μια λαμπερή αμοιβαδοειδή μάζα. Για τον προσδιορισμό της απόστασής του, οι επιστήμονες χρησιμοποίησαν τις γραμμές των φασμάτων εκπομπής των στοιχείων υδρογόνου και άνθρακα: στους μακρινούς γαλαξίες, οι γραμμές αυτές είναι μετατοπισμένες προς το ερυθρό τμήμα του φάσματος, συγκριτικά με τα φάσματα εκπομπής των στοιχείων αυτών που παίρνονται στη Γη.

Οι επιστήμονες που ανακάλυψαν τον 4C41.17 ισχυρίζονται ότι είναι πεπεισμένοι για την ύπαρξή του και την απόστασή του από τη Γη. Ωστόσο, όμως, δεν είναι σίγουροι για τις επιπτώσεις της ανακάλυψής τους.

«Αν οποιοσδήποτε γαλαξίας στο Σύμπαν σχηματίστηκε εκείνη την εποχή». λέει ένας ειδικός, «τότε υπάρχουν σημαντικά προβλήματα με τη θεωρία που ισχύει σήμερα». Απ' την άλλη μεριά όμως, ο 4C41.17 έχει μερικές ιδιαιτερότητες που δεν μπορούν να αγνοηθούν, και οι οποίες θα μπορούσαν να συνηγορήσουν υπέρ της επικρατούσης σήμερα θεωρίας.



Αναπαράσταση με τη βοήθεια υπολογιστή του γαλαξία 4C41.17 - του πιο μακρινού γαλαξία που έχει ανακαλυφθεί μέχρι σήμερα (απόσταση: 15 δισεκατομμύρια έτη φωτός).

ΑΝΕΞΗΓΗΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΥ ΑΡΗ

Παρατηρώντας φωτογραφίες της επιφάνειας του πλανήτη Άρη που είχαν τραβηχτεί από το διαστημόπλοιο Viking το 1976, ο Αμερικανός επιστήμονας Μαρκ Καρλότο ανακάλυψε ένα μυστηριώδες σχήμα που μοιάζει με πρόσωπο! Σαν να μην έφτανε αυτό, βρήκε ακόμα ότι το πρόσωπο αυτό κρατά αμετάβλητο το σχήμα του από όποια γωνιά και αν το δει κανείς.

Το «πρόσωπο» αυτό, που στην πραγματικότητα έχει πλάτος τρία χιλιόμετρα θεωρήθηκε αρχικά σαν μια τυχαία ιδιομορφία του αρειανού εδάφους, ενώ αργότερα διατυπώθηκε η άποψη ότι αποτελεί απόδειξη εξωγήινης ζωής στον πλανήτη.

Ο Μαρκ Καρλότο προχώρησε στην ανάλυση των



φωτογραφιών με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή. Έτσι έφτιαξε με το πλότερ τρισδιάστατες απεικονίσεις του προσώπου και έβαλε τον υπολογιστή να ξανασχεδιάσει το πρόσωπο για να δει πως θα μοιάζει αυτό σε διαφορετικές οπτικές γωνίες. Τα αποτελέσματα τον έπεισαν ότι υπάρχει και δεύτερο «μάτι» στην σκιασμένη πλευρά του προσώπου και ίσως... δόντια στο μισάνοιχτο στόμα!

Το πιο ενδιαφέρον όμως εύρημά του ήταν ότι από την ανάλυση των πληροφοριών που διαθέτει δεν συνάγεται ότι το πρόσωπο αποτελεί μια ιδιομορφία του εδάφους.

Το μυστήριο ίσως λυθεί από τη μελέτη πρόσθετων φωτογραφιών που τραβήξαν τα σοβιετικά διαστημόπλοια από τον Άρη.

ΝΕΑ ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΕΚΑΕΤΙΑ ΤΟΥ '90

Μια σειρά από φιλόδοξα ερευνητικά προγράμματα ετοιμάζει η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος (ESA) για τα επόμενα χρόνια.

Το πρώτο από αυτά είναι το πρόγραμμα Cassini που αποβλέπει στην αποστολή μη επανδρωμένου διαστημοπλοίου στον Κρόνο και στο δορυφόρο του Τιτάνα.

Άλλα προγράμματα είναι το GRASP (Gamma - Ray Astronomy with Spectroscopy and Positioning), το Vesta που αναφέρεται στη συνάντηση με αστεροειδείς και κομήτες, το πρόγραμμα Lyman, μια φασματοσκοπική μελέτη εξαιρετικά αμυδρών αντικειμένων στο Σύμπαν και, τέλος, την τροχιακή αντένα Quasat για διευκόλυνση επίγειων δικτύων επικοινωνιών.

Από τις αποστολές αυτές, το πρόγραμμα Cassini είναι η πιο ενδιαφέρουσα. καθώς υπόσχεται να ανοίξει νέους ορίζοντες στην ESA.

Με την αποστολή αυτή επιδιώκεται η καλύτερη μελέτη της ατμόσφαιρας του Κρόνου, του Δία και του δορυφόρου του Κρόνου, Τιτάνα. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η έρευνα της ατμόσφαιρας του Τιτάνα που είναι ο μοναδικός σ' ολόκληρο το ηλιακό σύστημα που διαθέτει μια οργανικά εξίσου πολύπλοκη ατμόσφαιρα, πλούσια σε άζωτο, όπως αυτή της Γης.

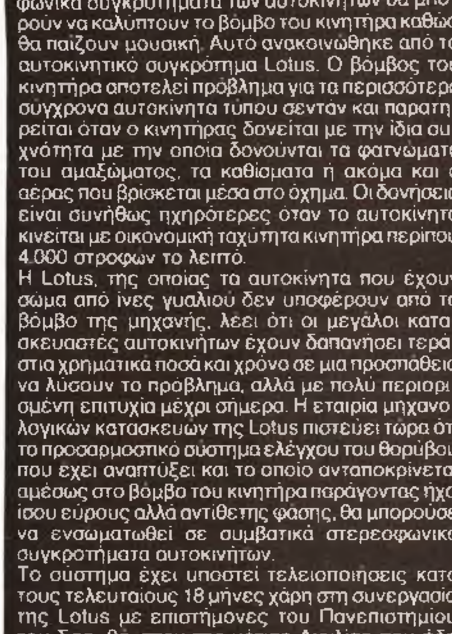
Η αποστολή αυτή αναμένεται ότι θα προσφέρει πολύτιμες γνώσεις σ' έναν τομέα που η Ευρώπη δεν διαθέτει προηγούμενη πείρα. Η εκτόξευση σχεδιάζεται για το 1996, ενώ προγραμματίζεται ένα fly-by (προσέγγιση) σ' έναν από τους αστεροειδείς το 1997, καθώς και στον πλανήτη Δία το έτος 2000. Τελικός προορισμός θα είναι ο Κρόνος το 2002 ενώ αναμένεται ότι το διαστημόπλοιο θα συνεχίσει να στέλνει σήματα μέχρι το 2006.



Καλλιτεχνική απεικόνιση του προγράμματος Cassini της ESA. Σε πρώτο πλάνο το διαστημόπλοιο και στο βάθος ο πλανήτης Κρόνος.

ΥΠΕΡΑΓΩΓΟΙ: ΑΛΥΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Αν και έχει περάσει πάνω από ένας χρόνος από την εμφάνιση των «θερμών» υπεραγωγών, δεν έχει γίνει ακόμα δυνατή η χρησιμοποίηση των υλικών αυτών σε πρακτικές εφαρμογές. Επιστήμονες τόσο στις Η.Π.Α. όσο και στην Ιαπωνία πειραματίζονται συνεχώς με νέες τεχνικές σε μια προσπάθεια να βρουν λύσεις σε προβλήματα όπως η περιορισμένη ικανότητα μεταφοράς ρεύματος και η ευκολία θραύσης των συγκεκριμένων υπεραγωγών. Παρά την πρόσφατη ανακάλυψη μιας νέας τάξης υπεραγωγών με την χρησιμοποίηση θαλλίου, είναι ακόμα αμφίβολο αν οι προσδοκίες των επιστημόνων για υπερταχείς υπολογιστές και μοτέρ με μηδενικές ενεργειακές απώλειες ή ακόμα και για μαγνητικά τρένα, πραγματοποιηθούν στο άμεσο μέλλον.
Αρκετοί υπεραγωγοί της «παλιάς» γενιάς - πριν δηλαδή ανακαλυφθούν οι «θερμοί» υπεραγωγοί - χρησιμοποιούνται ήδη για την κατασκευή ισχυρών μαγνητών, έχουν όμως το μειονέκτημα ότι πρέπει να ψύχονται με υγρό ήλιο ώστε η θερμοκρασία να διατηρείται γύρω στους -263°. Οι υπεραγωγοί που ανακαλύφθηκαν τον τελευταίο χρόνο παρουσιάζουν μηδενική ηλεκτρική αντίσταση σε θερμοκρασία γύρω στους -170° και επομένως μπορούν να ψυχθούν με υγρό άζωτο που είναι φθηνότερο από το ήλιο και πιο εύκολο στη χρήση. Από άποψη επομένως «κρίσιμης θερμοκρασίας» οι σύγχρονοι υπεραγωγοί πλεονεκτούν των παλαιοτέρων αλλά, δυστυχώς, μειονεκτούν σε άλλα σημεία παρουσιάζοντας σημαντικά προβλήματα. Για παράδειγμα, ενώ οι παλιότεροι υπεραγωγοί μπορούν να μεταφέρουν υψηλά ρεύματα για πρακτικές εφαρμογές, καλώδια που έχουν κατασκευασθεί από τα νέα υλικά χάνουν την υπεραγωγιμότητά τους όταν δεχτούν έστω και μικρά φορτία. Εξάλλου οι παλιοί υπεραγωγοί μπορούν εύκολα να σχηματίσουν καλώδια και περιελίξεις για μαγνήτες σε αντίθεση με τους σύγχρονους υπεραγωγούς που είναι εύθραυστοι και μη ελαστικοί. Τέλος, οι παλιότεροι μεταλλικοί υπεραγωγοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν μαζί με άλλα υλικά για τη δημιουργία ολοκληρωμένων κυκλωμάτων ενώ οι νεώτεροι όταν έλθουν σε επαφή με άλλα υλικά παρουσιάζουν μια παράξενη συμπεριφορά.
Επιστήμονες από την IBM έχουν δείξει ότι μεμονωμένοι κρύσταλλοι υπεραγώγιμων υλικών μπορούν να μεταφέρουν ρεύματα της τάξης των 100.000 Amp ανά τετραγωνικό εκατοστό αλλά η ικανότητα του υλικού να μεταφέρει μεγάλα ρεύματα μειώνεται όταν αυξάνεται η ποσότητα του υλικού. Ωστόσο, ερευνητές από τα Εργαστήρια Bell χρησιμοποιώντας μια νέα τεχνική κατόρθωσαν να αυξήσουν κατά αρκετές εκατοντάδες φορές το ρεύμα που μπορεί να μεταφέρει μια μεγάλη μάζα του υλικού. Χάρη σ' αυτήν την τεχνική η πυκνότητα του ρεύματος που μπορεί να μεταφέρει το υπεραγώγιμο δείγμα από το υλικό είναι μόλις 10 φορές μικρότερη εκείνης που απαιτείται για πολλές από τις πρακτικές εφαρμογές, όπως την απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού αλλά παραμένει ακόμα χαμηλή αφού αντιπροσωπεύει μόλις το 1% της πυκνότητας του ρεύματος που μπορεί να περάσει μέσα από τους κρυστάλλους του υλικού. Πιστεύεται ότι η τεχνική αυτή βοηθά τους κρυστάλλους να προσανατολιστούν καλύτερα μέσα στο δείγμα του υλικού και επιπλέον συντελεί στην απομάκρυνση των διαφόρων άχρηστων προσμείξεων.
Ένα άλλο πρόβλημα είναι η τάση των νέων υλικών να θραύονται εύκολα και να έχουν μειωμένη ελαστικότητα. Έτσι για την κατασκευή μαγνητών, οι επιστήμονες θα πρέπει πρώτα να μάθουν πως θα κατασκευάσουν τα κατάλληλα καλώδια και μετά πως θα κάνουν τις περιελίξεις. Σύμφωνα με μελέτες που έχουν γίνει, ένα καλώδιο μήκους 9 ιντσών μπορεί να καμφθεί κατά 3/4 της ίντσας προτού σπάσει. Ήδη γίνονται πειράματα για να αυξηθεί η ισχύς και η ελαστικότητα των υπεραγώγιμων υλικών εφαρμόζοντας τεχνικές που χρησιμοποιούνται στον τομέα των κεραμικών υλικών.
Τους αμέσως προσεχείς μήνες οι επιστήμονες πιστεύουν ότι θα μάθουν περισσότερες λεπτομέρειες για μια κατηγορία υπεραγωγών που ανακα-


Υπεραγώγιμο υλικό στη διάρκεια πειράματος στο εργαστήριο.

από θάλλιο, χαλκό, βάριο, ασβέστιο και οξυγόνο. Σύμφωνα πάντως με ορισμένα προκαταρκτικά πειράματα, οι υπεραγωγοί αυτοί φαίνεται να είναι περισσότερο ελαστικοί και σταθεροί αλλά δεν είναι ακόμα γνωστή η κρίσιμη πυκνότητα ρεύματος που μπορούν να δεχθούν.

ΣΤΕΡΕΟΦΩΝΙΚΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

ΠΝΙΓΟΥΝ ΤΟ ΒΟΜΒΟ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ!



Σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, τα στερεοφωνικά συγκροτήματα των αυτοκινήτων θα μπορούν να καλύπτουν το βόμβο του κινητήρα καθώς θα παίζουν μουσική. Αυτό ανακοινώθηκε από το αυτοκινητικό συγκρότημα Lotus. Ο βόμβος του κινητήρα αποτελεί πρόβλημα για τα περισσότερα σύγχρονα αυτοκίνητα τύπου σεντάν και παρατηρείται όταν ο κινητήρας δονείται με την ίδια συχνότητα με την οποία δονούνται τα φατνώματα του αμαξώματος, τα καθίσματα ή ακόμα και ο αέρας που βρίσκεται μέσα στο όχημα. Οι δονήσεις είναι συνήθως πιο έντονες όταν το αυτοκίνητο κινείται με οικονομική ταχύτητα κινητήρα περίπου 4.000 στροφών το λεπτό.
Η Lotus, της οποίας τα αυτοκίνητα που έχουν σώμα από ίνες γυαλιού δεν υποφέρουν από το βόμβο της μηχανής, λέει ότι οι μεγάλοι κατασκευαστές αυτοκινήτων έχουν δαπανήσει τεράστια χρηματικά ποσά και χρόνο σε μια προσπάθεια να λύσουν το πρόβλημα, αλλά με πολύ περιορισμένη επιτυχία μέχρι σήμερα. Η εταιρία μηχανολογικών κατασκευών της Lotus πιστεύει τώρα ότι το προσαρμοστικό σύστημα ελέγχου του θορύβου που έχει αναπτύξει και το οποίο ανταποκρίνεται αμέσως στο βόμβο του κινητήρα παράγοντας ήχο ίσου εύρους αλλά αντίθετης φάσης, θα μπορούσε να ενσωματωθεί σε συμβατικά στερεοφωνικά συγκροτήματα αυτοκινήτων.
Το σύστημα έχει υποστεί τελειοποιήσεις κατά τους τελευταίους 18 μήνες χάρη στη συνεργασία της Lotus με επιστήμονες του Πανεπιστημίου του Σαουθάμπτον της νότιας Αγγλίας που ήδη εργάζονται πάνω στον ενεργό έλεγχο του θορύβου για χρήση σε αεροσκάφη. Ο κ. Μάλκομ Μακ-Ντόναλντ, διευθυντής του αναπτυξιακού προγράμματος καταπολέμησης του θορύβου της Lotus στο Νόριτς της ανατολικής Αγγλίας, είπε ότι οι μέθοδοι για την καταπολέμηση ενός σταθερού βόμβου του κινητήρα αναπτύχθηκαν από τη Lotus πριν τέσσερα χρόνια. Εντούτοις χρειάστηκαν οι συνδυασμένες προσπάθειες της Lotus και του Πανεπιστημίου για να λυθεί το πρόβλημα της τελειοποίησης των μεθόδων ελέγχου καθώς και μηχανολογικός εξοπλισμός ηλεκτρονικού υπολογιστή που θα ήταν σε θέση να ανταποκρίνεται αρκετά γρήγορα για να είναι σε θέση να αντιμετωπίζει τις ταχύτατα μεταβαλλόμενες συνθήκες μέσα στο αυτοκίνητο. Τώρα λέγεται ότι η ηλεκτρονική ανταπόκριση του συστήματος είναι ταχύτερη από την ακουστική ανταπόκριση του οχήματος.

ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΜΙΝΙ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΩΝ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Ο Διεθνής Οργανισμός Ναυτιλιακών Δορυφόρων (Inmarsat) που εδρεύει στο Λονδίνο υπέγραψε

να καταστήσει δυνατές τις δορυφορικές επικοινωνίες προς μικρά κινητά τερματικά σε παγκόσμια κλίμακα από τα μέσα του επόμενου έτους. Η σύμβαση που υπεγράφη με την εταιρία DCC Ltd που εδρεύει στο Μίλτον Κέινζ βορείως του Λονδίνου, αφορά τρία σετ του εξοπλισμού Network Coordination Station ή NCS (Σταθμός Συντονισμού Δικτύου) για το σύστημα Standard-C του Inmarsat. Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει μικρά και χαμηλού κόστους τερματικά χρηστών που ζυγίζουν μόλις λίγα κιλά και που διαθέτουν τη δυνατότητα να προσφέρουν πολύ αξιόπιστες επικοινωνίες δεδομένων δύο κατευθύνσεων από και προς σχεδόν οποιοδήποτε μέρος στον κόσμο. Εκτός του ότι επεκτείνει τα πλεονεκτήματα των δορυφορικών επικοινωνιών ακόμα και στα μικρότερα σκάφη, το σύστημα Standard-C αναμένεται να βρει και πολλές εφαρμογές στις χερσαίες κινητές επικοινωνίες. Αυτές θα περιλαμβάνουν υπηρεσίες επικοινωνιών και εντοπισμού στίγματος για οδικά μεταφορικά μέσα μεγάλων αποστάσεων, εταιρίες λεωφορειακών συγκοινωνιών και εταιρίες εκμετάλλευσης σιδηροδρόμων.
Βάσει της σύμβασης η DDC θα διαδραματίσει το ρόλο του κύριου συμβασιούχου και θα προμηθεύσει το Software των NCS, ενώ η εταιρία Hughes Network Services Inc από τις ΗΠΑ θα προμηθεύσει τους ειδικά κατασκευασμένους διαμορφωτές και αποδιαμορφωτές Standard-C. Το καθένα από τα σετ του εξοπλισμού NCS θα εγκατασταθεί σε παράκτιο επίγειο σταθμό που δουλεύει με έναν από τους τρεις επιχειρησιακούς δορυφόρους του Inmarsat πάνω από τις περιοχές του Ατλαντικού, Ειρηνικού και Ινδικού Ωκεανού. Τα σετ αυτά θα διευκολύνουν το συντονισμό των επικοινωνιών ανάμεσα σ' αυτές τις περιοχές, τους διάφορους παράκτιους επίγειους σταθμούς που λειτουργούν μέσα σε μια ορισμένη περιοχή και τα κινητά τερματικά χρηστών.
Ο Inmarsat είναι διεθνής συνεταιριστικός οργανισμός του οποίου μέλη είναι 53 χώρες και ο οποίος εκμεταλλεύεται παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα για κινητές τηλεπικοινωνίες. Περισσότερα από 6.500 πλοία και άλλες κινητές μονάδες χρησιμοποιούν αυτήν την εποχή τον εξοπλισμό Standard-C του Inmarsat για επικοινωνίες τηλεφώνου, τέλεξ και δεδομένων. Ο Inmarsat θα αρ-

Η ΣΚΑΛ



[illegible] μια άλλη πρόταση. Αντί για πυραύλους [illegible] «Ενέργεια» μπορούν να μας ανεβάζουν ανελκυστήρες σε ύψη χιλιάδων χιλιομέτρων. Από εκεί η εκτόξευση διαστημοπλοίων και ανθρώπων θα είναι μια υπόθεση πολύ πιο απλή, χωρίς τη μεσολάβηση αυ-

Α ΤΟΥ ΙΑΚΩΒ

ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΣΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ

Επίγειος Σταθμός Ελέγχου προς Ταγματάρχη Τομ.
Επίγειος Σταθμός Ελέγχου προς Ταγματάρχη Τομ.
Παρ᾽ το χάπι σου της πρωτεΐνης, φορά αμέσως και το κράνος.
Επίγειος Σταθμός Ελέγχου προς Ταγματάρχη Τομ 10, 9, 8, 7...
Μέτρηση αντίστροφη κι οι μηχανές να πάρουν μπρος
Έλεγξε την ανάφλεξη, νάναι μαζί σου κι ο Θεός
Επίγειος Σταθμός Ελέγχου εδώ, προς Ταγματάρχη Τομ. Τα κατάφερες καλά
Και οι εφημερίδες να ρωτούν τη μάρκα απ᾽ τα πουκάμισά σου
Καιρός να βγεις από την κάψουλα άμα το λέει η καρδιά σου
Μιλάει ο Ταγματάρχης Τομ προς τον Επίγειο Σταθμό:
Βγαίνω από την πόρτα
Και πόσο απίθανα επιπλέω
Σήμερα τ᾽ άστρα μοιάζουνε διαφορετικά
γιατί σε μια κονσέρβα κάθομαι
από τον κόσμο μακριά
Λυπημένη μου φαίνεται η Γη. Από μένα όμως κάτι να γίνει, πώς μπορεί;
Νάμαι που επιπλέω γύρω απ᾽ την κονσέρβα
Μακριά και πάνω απ᾽ το φεγγάρι
Λυπημένη μου φαίνεται η Γη. Από μένα όμως κάτι να γίνει, πώς μπορεί;
Μ᾽ όλο που είμαι εκατό χιλιάδες μίλια μακριά
πολύ ήρεμος αισθάνομαι
Και το διαστημόπλοιό μου ξέρει αυτόν το δρόμο που θα πάρει
Στη γυναίκα μου να πείτε ότι πολύ την αγαπώ. «Το ξέρει ε;»
Επίγειος Σταθμός Ελέγχου, εδώ, προς Ταγματάρχη Τομ: Το κύκλωμά σου είναι νεκρό
Συνέβη κάτι, μπορείς να με ακούσεις Ταγματάρχη Τομ;
Μπορείς...

(Από το Space Oddity του David Bowie)

Why are we up There?

«Εμείς τις θέλουμε εκεί πάνω;».
Μόλις που είχε προλάβει το Discovery να γυρίσει πίσω στη Γη και οι αμφιβολίες άρχιζαν πάλι.
«Η NASA θάπρεπε να μας εξηγήσει τι περιμένει να πετύχει εκεί. Για ένα δορυφόρο έπρεπε να κινδυνέψουν οι αστροναύτες;
Πού πάμε μ᾽ όλο αυτό το σύμπαν μπροστά μας» (Newsweek 10.10.88). Γιατί λοιπόν;
Στους δορυφόρους, στους πλανήτες, κοντά στον ήλιο, ακόμη και γύρω απ᾽ τους κομήτες. Για το χρυσάφι ή για την δόξα; Για την απόλυτη εξουσία ή μήπως από μιάν απλή ματαιοδοξία; Θα λύσουμε μήπως το πρόβλημα του υπερπληθυσμού αν φύγουν κάποιοι από εδώ;
Όμως πόσοι μπορούν να φύγουν; Ενώ γεννιούνται κάθε μέρα κάπου 160.000 παραπάνω απ᾽ όσους φεύγουν από τη ζωή, στον ίδιο χρόνο, με τους σημερινούς πυραύλους είναι δυνατόν να στέλνονται μονάχα δέκα. Κάποιες χιλιάδες λοιπόν φαίνεται πώς περισσεύουν.
Το ταξίδι όμως γίνεται να σταματήσει; Τέτοια διλήμματα, μία απάντηση, που δόθηκε πολλούς αιώνες πριν, νομίζουμε πως έχει τη δύναμη να τα διαλύσει. Δόθηκε από κάποιον Έλληνα που έγραψε: «Πάντες οι άνθρωποι του ειδέναι φύσει

ορέγονται» και ακόμη «Μανθάνειν ου μόνον τοις φιλοσόφοις ήδιστον αλλά και τοις άλλοις ομοίως». Είτε το θέλουμε λοιπόν είτε όχι είναι η αναζήτηση της γνώσης που θα μας οδηγεί. ΄Αρα και στο διάστημα αυτό ψάχνουμε. ΄Οχι να βρούμε την τύχη μας ή κάποιον Θεό αλλά την γνώση. Η φύση μας καθορίζει και μας «προγραμματίζει» να ξεκινήσουμε για άλλους κόσμους. Και ας μην μας διαφεύγει πως εδώ στη Γη σ΄ όποιο μέρος και να πας, όπου και να τραβήξεις κάποιος θα πεταχτεί να σου ζητήσει διαβατήριο! Σύνορα παντού, το άγνωστο είναι μια σπανιότητα, η κάθε σπιθαμή καταγραμμένη. «Ο πολιτισμός», λέει σήμερα ο Arthur Clarke, «δεν μπορεί να υπάρχει χωρίς νέα μέτωπα. Τα χρειάζεται και υλικά και πνευματικά. Υπάρχουν βέβαια οι νέες εκτάσεις, ο πλούτος του εδάφους, τα καινούργια υλικά, όμως η πνευματική ανάγκη είναι και πιο σημαντική. Δεν ζούμε μόνον με το νερό ή το ψωμί αλλά και με την περιπέτεια, το ρομαντισμό, την ποικιλία, το κάτι καινούργιο... Οι κοινωνίες μπορούν και να τρελαθούν όταν δεν έχουν κίνητρα σοβαρά».

Ο Clarke λοιπόν, και άλλοι εξίσου έγκυροι μ΄ αυτόν μελετητές, πιστεύουν πως το να φύγει ο άνθρωπος από τη Γη θα τον οδηγήσει σε νέα Αναγέννηση. Αν δεν σπάσει το γήινο συρματόπλεγμα είναι καταδικασμένος να μαραζώσει ενώ αντίθετα το διάστημα μοιάζει ανεξάντλητο. Μένει να βρούμε τους τρόπους που θα μας οδηγήσουν μέχρι τα ανεξερεύνητα έως σήμερα βάθη του. Για να το γνωρίσουμε βέβαια και όχι να το «κατακτήσουμε».

Αντί λοιπόν να ρωτάμε «τι θέλουμε εκεί πάνω» ίσως αξίζει να βρούμε «πώς πάνε ως εκεί». Και εδώ έχουν τη θέση τους τα όσα είδαμε πως δήλωσε ο James Irwin πριν λίγο καιρό στο περιοδικό OMNI. Αναφερόταν στα συναισθήματα που του προκάλεσε η θέα της Γης μας από το Διάστημα λέγοντας: «Αν ήταν να κρατήσετε ανάμεσα στα δάχτυλά σας ένα μικρό ζωντανό πλάσμα, να το απολαύσετε και να το ευχαριστηθείτε ξέροντας ταυτόχρονα πως η ζωή του εξαρτάται από σας θα θέλατε να του κάνετε κακό; ΄Οταν όμως είμαστε στο Διάστημα κάπως έτσι μπορούμε να αισθανθούμε και για τη Γη. Σαν να πρόκειται για μιαν ευαίσθητη ύπαρξη. Αυτό είναι που θα μας έκανε να θέλουμε τη γιατριά και την περιποίησή της.

Η ερημιά του φεγγαριού ακριβώς απέναντι από εκεί όπου όλα είναι γεμάτα ζωή, δηλαδή στη Γη, σε κάνει να σκέφτεσαι με στοχασμό το τι να είναι η ζωή».

ΕΞΩ ΑΠ΄ ΤΑ ΟΡΙΑ

Ας χωρίσουμε πρώτα το χώρο που μας περιβάλλει σε δύο: Τον ηλιακό, που περικλείει όλους τους πλανήτες του δικού μας Ηλίου και τον αστρικό που θ΄ αρχίζει λίγο πέρα απ΄ τον ήλιο και θα περιέχει όλα τ΄ άλλα αστέρια. Βγαίνοντας απ΄ τον ηλιακό στον αστρικό χώρο οι αποστάσεις αρχίζουν να γίνονται ασύλληπτες και χρειάζεται μια άλλη γλώσσα για να πλησιάζουμε, έστω και λίγο, την ουσία των πραγμάτων.

Αν το κοντινότερο σ΄ εμάς αντικείμενο, μέσα στον ηλιακό χώρο ήταν σε απόσταση μόλις 1,5 μέτρου το κοντινότερο αντικείμενο από τον αστρικό χώρο θα ήταν σε απόσταση 1.800 χιλιομέτρων, περίπου στα σύνορα Γιουγκοσλαβίας - Γερμανίας. Αυτό έκανε κάποιους να πουν πως το Διάστημα ουδέποτε πρόκειται να κατακτηθεί όσο δεν υπάρχει ταχύτητα μεγαλύτερη απ΄ την ταχύτητα του φωτός, δηλαδή τα 300.000 χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο. ΄Ομως κι αυτή με τη σειρά της είναι πολύ μικρή για να εξερευνήσουμε ολόκληρο το Σύμπαν. Απάντηση όμως υπάρχει. Την έδωσε στο βιβλίο του "Profiles of the Future" ο Arthur Clarke, μιλώντας ακριβώς τη νέα αυτή γλώσσα που χρειάζεται όταν αναφερόμαστε στα όσα είναι πέρα απ΄ το δικό μας ηλιακό σύστημα.

«Υποθέστε λοιπόν», μας λέει ο Clarke, «αφού έτσι νομίζετε πώς βρήκατε μια λύση, ότι μπορούμε να κινηθούμε μ΄ άπειρη ταχύτητα, οπότε βέβαια φθάνουμε όπου θέλουμε την ίδια στιγμή που θα σκεφθούμε. Θα εκμηδενίζονταν έτσι οι αποστάσεις και τι θα έμενε; ΄Ο,τι ακριβώς μετράει πιο πολύ. Γιατί το διάστημα δεν έχει ένα μόνον βασικό χαρακτηριστικό, αλλά δύο. Την έκτασή του και την πολυπλοκότητά του, που σ΄ αυτήν την τελευταία σταματάει το μυαλό μας. Και αν καταργήσουμε την έκτασή του δεν γλιτώνουμε απ΄ την πολυπλοκότητά του. Εκτός απ΄ το δικό μας ΄Ηλιο στο Γαλαξία μας υπάρχουν 10^{11} ή αλλιώς 100.000.000.000 άλλοι ΄Ηλιοι!

Και έως σήμερα τα τηλεσκόπια μας από εδώ κάτω, που σίγουρα η ατμόσφαιρα τα περιορίζει αισθητά μπορούν «να δουν» άλλο ένα δισεκατομμύριο Γαλαξίες ενώ είναι σίγουρο ότι υπάρχουν και άλλοι. Ξέρουμε λοιπόν ότι υπάρχουν τουλάχιστον άλλα 10^{20} αστέρια, δηλαδή 10 με άλλα δεκαεννέα μηδενικά. Το κάθενα τώρα απ΄ αυτά θα έχει και τους πλανήτες του όπως ο δικός μας ΄Ηλιος έχει τον Ερμή, την Αφροδίτη, τη Γη, τον ΄Αρη, το Δία, τον Κρόνο, τον Ουρανό, τον Ποσειδώνα, τον Πλούτωνα και τους δορυφόρους τους.

Το διάστημα λοιπόν δεν κατακτιέται από τη μια άκρη στην άλλη, όπως κάναμε με τη Γη και αιτία γι΄ αυτό δεν είναι η ταχύτητα του φωτός που δεν μπορεί να γίνει άπειρη. Είναι το άπειρο πλήθος των άστρων που υπάρχουν και οι περιορισμένες μας δυνατότητες σαν ανθρώπων είναι οι αιτίες να φαντάζει η προσπάθεια να πάμε αλλού ατελείωτη, όχι όμως και μάταιη. Να μην ξεχνάμε ότι στο δρόμο θ΄ ανακαλύπτουμε όλο και περισσότερα πράγματα.

Ας δούμε λοιπόν πως σκέπτονται να πραγματοποιήσουν τις αστρικές πτήσεις όσοι ασχολούνται με αυτές και θα μιλήσουμε για πτήσεις με διάρκεια από μερικούς αιώνες έως και μερικές χιλιάδες χρόνια! Ταξίδια όπου γενεές γενεών μοναχά θα ταξιδεύουν και μάλιστα με ταχύτητες κοντά σ΄ αυτήν της ταχύτητας του φωτός.

Γιατί αυτό; Μα για να εκμεταλλευθούμε ένα φαινόμενο που θεωρητικά προκύπτει από τη Σχετικότητα που ο Einstein επεσήμανε και διατύπωσε με εξισώσεις. Σύμφωνα λοιπόν με τις εξισώσεις αυτές ένας άνθρωπος ταξιδεύοντας με μιαν ταχύτητα τόσο μεγάλη που να πλησιάζει στην ταχύτητα του φωτός θα αισθάνεται πως πέρασε μόνον κάποια χρόνια μέσα στο αστρόπλοιό του όταν για μας εδώ στη Γη θα έχει περάσει πάνω από αιώνες. Αυτό δε σε συνδυασμό και με τη δυνατότητα κάποιου ταξιδιώτη να βρίσκεται, στη διάρκεια της πτήσης σε συνθήκες κατάψυξης, μειώνοντας έτσι ακόμη περισσότερο τις πιθανότητες να γεράσει ή, ακόμη χειρότερα, να πεθάνει πριν φθάσει στον προορισμό του.

Να φανταστούμε λοιπόν κάποια αστρόπλοια που στην πραγματικότητα θα είναι μικρές κιβωτοί του Νώε όπου επί πολλές γενιές θα ζουν γήινα όντα περνώντας τον περισσότερο χρόνο τους σε συνθήκες κατάψυξης, ξυπνώντας ίσως σε ορισμένα χρονικά διαστήματα για να δημιουργήσουν νέους απογόνους που κι αυτοί μόλις μορφωθούν και ενηλικιωθούν θα καταψύχονται αφήνοντας και πάλι τη σιωπή να βασιλεύει στο εσωτερικό ενός αδιάκοπου και αυτόματα προωθούμενου προς τον προορισμό του αστροπλοίου.

Πώς όμως θα γίνεται η κίνηση τέτοιων σκαφών; Με τι καύσιμα και σε ποιά μορφή; Σ΄ αυτό το πολύ φυσικό ερώτημα ακόμη λίγα πράγματα μπορούν να ειπωθούν με απόλυτη ακρίβεια. Κάποια στοιχεία όμως, παρμένα τα περισσότερα από πιο κοντινά ταξίδια που τώρα μόλις σχεδιάζονται μπορούν να μας δώσουν μιαν αμυδρά έστω ιδέα για τα μέλλοντα.

Ας πούμε λοιπόν πως θέλουμε να φθάσουμε στο κοντινότερο σ΄ εμάς αστέρι, το ΄Αλφα του Κενταύρου, το αγαπημένο άλλωστε γι΄ αυτό το λόγο άστρο των συγγραφέων επιστημονικής φαντασίας. Η απόστασή του είναι από τη Γη 46 τρισεκατομμύρια χιλιόμετρα και ένας πύραυλος της οικογενείας Κρόνος θα χρειαζόταν για να φθάσει ως το αστέρι αυτό ένα δισεκατομμύριο χρόνια. ΄Αρα κάτι καινούργιο θα πρέπει να δοκιμαστεί, που έως τώρα δεν το είχαμε σκεφθεί και χρησιμοποιήσει.

Ας μην απελπιζόμεθα όμως αφού ήδη υπάρχει πρόταση για έναν κινητήρα ικανό να δώσει φτερά στο αστρόπλοιό μας. Βασικός παράγοντας στη λειτουργία του κινητήρα θα είναι τα «κομμάτια» των ατόμων που προκύπτουν απ΄ τη διάσπασή τους στη διάρκεια των πυρηνικών αντιδράσεων. Τα θραύσματα αυτά θα συγκεντρώνονται και θα εκτοξεύονται με δύναμη από το πίσω μέρος του αστροπλοίου δίδοντάς του μίαν ταχύτητα που θα φθάνει τα 33.500 χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο, ένα δέκατο δηλαδή της ταχύτητας του φωτός ώστε να φθάνουμε στο ΄Αλφα του Κενταύρου σε τετρακόσια μόνον χρόνια.

Ο George Chapline, θεωρητικός φυσικός στην Καλιφόρνια (Lawrence Livermore Laboratory) γνώριζε πως κατά τη διάρκεια της πυρηνικής σχάσης τα θραύσματα των ατόμων εκτοξεύονται με μια ταχύτητα περίπου 13.000 χιλιομέτρων το δευτερόλεπτο. Αν λοιπόν εκμεταλλευθούμε τα όσα λέει η αρχή της διατηρήσεως της ορμής, όπου τα σωματίδια καθώς θα κινούνται με ταχύτητα προς τα πίσω θα πρέπει να σπρώχνουν το αστρόπλοιο προς τα εμπρός και να το μεταφέρουν σε έναν υποφερτό χρόνο μέχρι το ΄Αλφα του Κενταύρου.

Πώς θα είναι αυτός ο κινητήρας όμως; Στην πραγματικότητα πρόκειται για ένα μικροσκοπικό πυρηνικό αντιδραστήρα που τον αποτελούν ίνες με επάλειψη πυρηνικού καυσίμου με Κιούριο 245 ή Αμερίκιο 242. Γύρω από τις ίνες αυτές έχουμε το επιβραδυντικό υλικό, που είναι σαν κερί και το αποτελούν ΄Ανθρακας 13 και Δευτέριο. Μόλις «ανάψει» ο κινητήρας, εκατομμύρια ατόμων, ενώ διασπώνται κινούνται με τρομερές ταχύτητες ενώ το μαγνητικό πεδίο του περιστρεφομένου τμήματος του κινητήρα θα διοχετεύσει τα κομμάτια των ατόμων προς τα έξω. Αν όλα γίνουν όπως θέλουν τα σχέδια να γίνουν ο συντελεστής αποδόσεως του κινητήρα θα φθάσει το 70% και θα δώσει ταχύτητες χίλιες φορές μεγαλύτερες από τις ταχύτητες των πιο γρήγορων σημερινών πυραύλων. Η πρόταση αυτή φαίνεται πιο συγκεκριμένη από τις παλιές γνωστές προτάσεις για τη χρήση ύλης - αντιύλης όμως υπάρχουν δύο πολύ σοβαρά εμπόδια για την πραγματοποίησή της. Το ένα βέβαια είναι εύκολο να το φαντασθεί κανείς. Είναι η ραδιενέργεια στην οποία οι επιβάτες ενός αστροπλοίου αν εκτεθούν για τόσο μεγάλο χρόνο κινδυνεύουν να πεθάνουν από καρκίνο. Ευτυχώς ή δυστυχώς το Αμερίκιο 242 παράγεται ακόμη σε πολύ μικρές ποσότητες, όχι αρκετές για ένα ταξίδι στο ΄Αλφα του Κενταύρου. Πάντως με έναν τέτοιον κινητήρα το ταξίδι στον ΄Αρη θα διαρκούσε μόλις έξι μήνες αντί για τρία ολόκληρα χρόνια. ΄Ομως έστω και έτσι ποιός θα το διακινδύνευε;

ΟΙ ΚΟΜΗΤΕΣ - ΜΙΑ ΛΥΣΗ;

Ο αστρονόμος Frank Drake υπολόγισε πως η απαραίτητη ενέργεια, με συμβατικά καύσιμα, για να ταξιδέψουν 100 άτομα με ταχύτητα ίση προς το ένα δέκατο της ταχύτητας του φωτός, δηλαδή 30.000 χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο, σ' ένα κοντινό αστέρι θα ήταν όση καταναλώνει ένα βιομηχανικό κράτος μέσα σε 100 χρόνια. «Άρα», κατέληξε, «η βιολογία, οι νόμοι της Φυσικής και οι αποστάσεις συνωμοτούν ενάντια στο να έχουμε αποικίες και αποίκους στο διάστημα».

Κάποιοι άλλοι όμως ξεκινούν τις σκέψεις τους ακριβώς από εκεί που τελειώνει ο Drake τους δικούς του συλλογισμούς. Και φτάνουν στην ιδέα πως αντί να κατασκευάσουμε αστρόπλοια που θα κοστίζουν πολύ τα καύσιμά τους ή θάναι επικίνδυνα για την υγεία των επιβατών τους, να βρούμε «φυσικά αστρόπλοια» που θα μας μετέφεραν αυτά στον αστρικό χώρο.

Σ' ένα βιβλίο τους που κυκλοφόρησε το 1984 ο φυσικός Eric Jones των εργαστηρίων του Los Alamos και ο ανθρωπολόγος Ben Finney είχαν προτείνει και το εξής: «Στο μέλλον, οι ανικανοποίητοι από τον τρόπο ζωής μέσα στο ηλιακό σύστημα μπορεί και να ελκύονται από την ιδέα μιας περιπλανήσεως με τους κομήτες».

Τι είναι όμως ένας κομήτης;

Το ηλιακό μας σύστημα φαίνεται πως γεννήθηκε πριν τεσσεράμισι δισεκατομμύρια χρόνια (4.6 για την ακρίβεια) όταν το διάστημα ολόκληρο είχε διανύσει τα 2/3 της σημερινής του ηλικίας. Αστρική ύλη σαν ένα μαύρο μοριακό σύννεφο έφθανε πια σε τέτοια πυκνότητα που άρχιζε να χωρίζεται σε κομμάτια. Η αρχή διατήρησης της στροφορμής υποχρέωνε την ύλη να συνεχίζει να περιστρέφεται με τη μορφή ενός δίσκου που τελικά έδωσε τον ήλιο μας και τους πλανήτες του. Μετά από το σχηματισμό αυτόν, στην περιοχή πέρα από το Δία σχηματίστηκαν κάποια από τα μικρότερα συμπυκνωμένα τεμάχια ύλης με διαμέτρους από 1 έως και 54 χιλιόμετρα. Μερικά απ' αυτά τα κομμάτια λόγω της επιδράσεως των άλλων πλανητών βγήκαν απ' το πλανητικό μας σύστημα και τελικά συγκεντρώθηκαν σε μία περιοχή που απέχει από μισό έως δύο έτη φωτός από τον ήλιο και δέχονται ακόμη την επίδρασή του. Άλλα άστρα ανάγκασαν μερικά από τα σώματα αυτά να κινηθούν στον αστρικό χώρο και μερικά πιο κοντά προς τον ήλιο. Όσα πήγαν πιο κοντά στον ήλιο, εξαιτίας της ακτινοβολίας του και του ηλιακού ανέμου (δηλαδή των φορτισμένων σωματίων που εκτοξεύονται συνεχώς από τον ήλιο) παρουσιάζουν ένα μεγαλοπρεπή φωτεινό θύσανο (κομήτης από το λατινικό coma ή το αντίστοιχο ελληνικό κόμη) από αέριο και κοσμική σκόνη καθώς και μία μακριά «ουρά». Το φως σχεδιάζεται στα σωμάτια αυτά, κάποια μόρια επιπλέον διεγείρονται και έχουμε το θρύλο της ουράς του κομήτη.

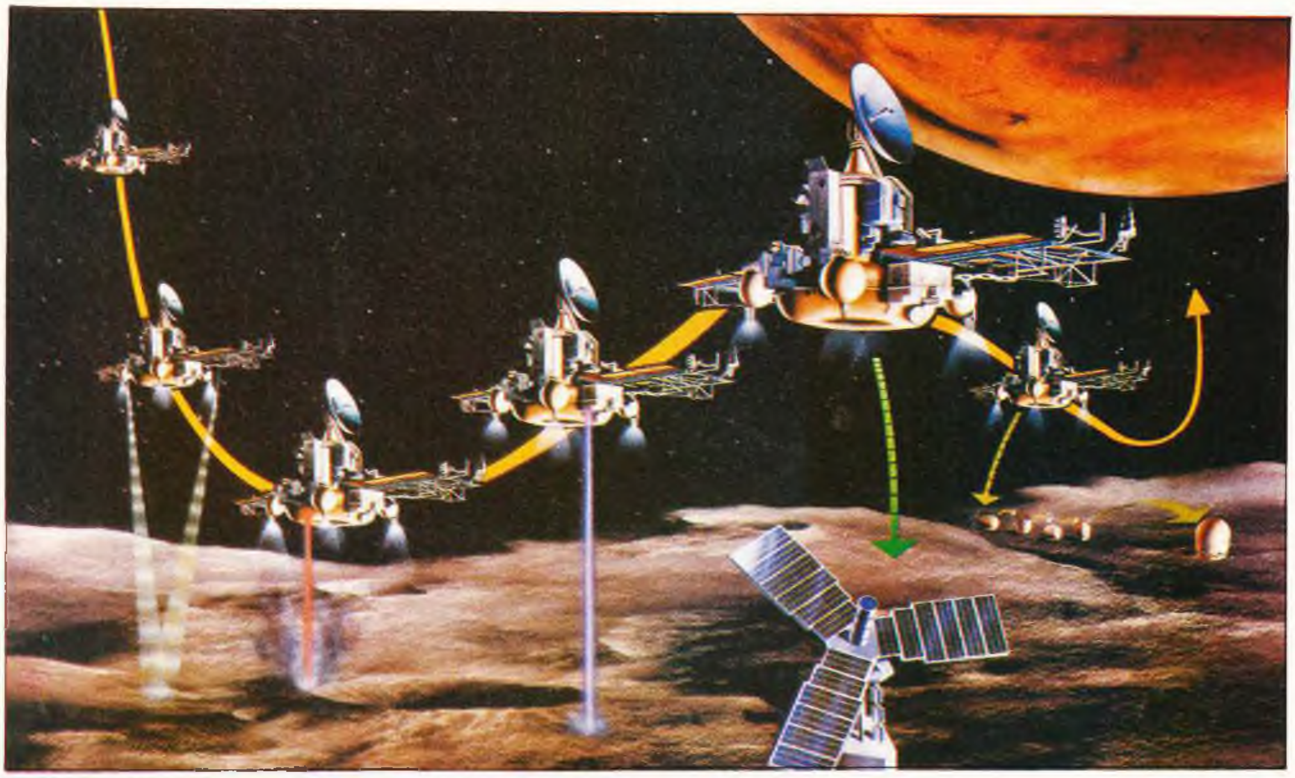
Από τον πυρήνα, όταν αυτός περνάει κοντά από τον ήλιο, έχουμε εξάχνωση και ιονισμό των στοιχείων του από την έντονη ηλιακή υπεριώδη ακτινοβολία ώστε να συνυπάρχουν ουδέτερα και ιονισμένα αέρια που όπως θα δούμε μπορεί κι αυτά να χρησιμεύσουν στους μελλοντικούς αστροναύτες. Οι ίδιοι όμως θα πρέπει στην αρχή να μείνουν στην επιφάνεια του πυρήνα που αποτελείται από πάγο και μέσα του έχει κλεισμένα μόρια υδρογόνου, οξυγόνου, άνθρακος αλλά και μετάλλων όπως μαγνησίου, πυριτίου και σιδήρου. Γρήγορα πάντως, με τη βοήθεια των υλικών που θα βρουν (;) στον πυρήνα του κομήτη και αυτών που θα έχουν μαζί τους θα πρέπει να φτιάξουν συγκροτήματα κατοικιών - εργαστηρίων σε κάποιο ύψος από την επιφάνεια. Έτσι θ' αποφύγουν να λιώσουν οι παγωμένες επιφάνειες εξαιτίας των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων φυλάγοντας στο «ψυγείο» αυτό το απαραίτητο νερό για τις επόμενες γενιές. Με τον τρόπο αυτόν επιπλέον θ' αποφευχθεί και ο κίνδυνος μιας πιθανής εκρήξεως λόγω θερμότητας, που θα διέλυε κυριολεκτικά τον κομήτη αφού η μέση πυκνότητα του είναι το 1/10 αυτής του νερού. Εκτός όμως από το νερό οι ταξιδιώτες του κομήτη, στη διάρκεια του μεγαλειώδους αυτού ωτο - στοπ θα έχουν εξασφαλισμένη και μία καλή πηγή ενεργείας χάρη στο δευτέριο που θα



Μια σπάνια φωτογραφία από τον πυρήνα του κομήτη του Halley που έστειλε το μη επανδρωμένο διαστημόπλοιο Giotto το 1986.



Καλλιτεχνική απεικόνιση του δορυφόρου του Άρη, Φόβου.



Αναπαράσταση της αποστολής των σοβιετικών διαστημοπλοίων στο Φόβο (πρώτο πλάνο) και στον Άρη (επάνω δεξιά).

υπάρχει εκεί. Το δευτέριο, δηλαδή ένα υδρογόνο με δύο νετρόνια στον πυρήνα του αντί για ένα, αποτελεί τον απαραίτητο καταλύτη για να αρχίσει η πυρηνική σύντηξη. Η ποσότητά του στον κομήτη είναι αρκετή ώστε να μπορεί να εφοδιάζει με την απαραίτητη ενέργεια έναν πληθυσμό εκατομμυρίων ανθρώπων για μερικούς αιώνες. Η αλήθεια πάντως είναι πως ο κομήτης προχωρεί με τόσο μικρή ταχύτητα μέσα στο διάστημα που θα χρειαστεί χιλιάδες γενιές να περάσουν πριν φθάσουν στ' άλλα άστρα, τον τελικό προορισμό τους, οι άποικοι του κομήτη. Το δευτέριο όμως δεν θα επαρκέσει για όλο το ταξίδι. Όταν λοιπόν εξαντληθεί θα πρέπει να έχουν μονταρισθεί τα απαραίτητα τεράστια κάτοπτρα αλουμινίου, με μία επιφάνεια 1.800 χιλιομέτρων περίπου, που θα συγκεντρώνουν το φως των άστρων και θα το χρησιμοποιούν σαν μία ανεξάντλητη πλέον πηγή ενεργείας.

Ποιοι όμως θα είναι αυτοί οι τολμηροί που θα θελήσουν να ζήσουν με τον τρόπο αυτόν, ταξιδεύοντας για όλη τους τη ζωή; Όχι εμείς βέβαια οι συνηθισμένοι και τακτοποιημένοι άνθρωποι της Γης, που χρόνια και χρόνια έχουμε μάθει να πατούν τα πόδια μας σε χώμα στέρεο. Σαν μια παρένθεση λοιπόν εδώ θα αναφέρουμε κάτι που διαβάσαμε σ' ένα βιβλίο επιστημονικής φαντασίας, το Alternative 003, με την υποσημείωση όμως ότι ο συγγραφεύς του βασίσθηκε σ' ένα πραγματικό περιστατικό. Το περιστατικό λοιπόν αυτό είναι το ότι στο Λονδίνο έχουν εξαφανιστεί τα τελευταία χρόνια 200.000 άτομα, κυρίως άνθρωποι που υποφέρουν από ψυχικές ή διανοητικές παθήσεις. Αυτοί λοιπόν οι εξαφανισθέντες και ουδέποτε ευρεθέντες λέει ο συγγραφεύς θα ήταν δυνατόν ή πιθανόν έστω αφού λοβοτομούνται εδώ στη Γη θα στέλονται στα άστρα σαν πειραματόζωα. Άσχετα λοιπόν από την εφιαλτική αυτήν εκδοχή, το πιο πιθανό θα είναι πως οι άποικοι των κομητών θα στρατολογηθούν ανάμεσα σε ανθρώπους που θα έχουν γεννηθεί και μεγαλώσει σε συνθήκες περιορισμένης βαρύτητος ή και καθόλου βαρύτητος. Αυτοί οι άνθρωποι δεν θα μπορούσαν ποτέ να ζήσουν για πολύ στην αυξημένη βαρύτητα της Γης αφού κόκαλα και μυς θα είχαν αναπτυχθεί πολύ λιγότερο απ' ό,τι τα σημερινά δικά μας και η μετακίνηση επάνω στον πλανήτη μας θα ήταν γι' αυτούς αληθινό μαρτύριο. Έτσι όταν οι άνθρωποι «ξεκόψουν» απ' τον Πλανήτη Γη δεν θάχουν άλλη επιλογή από το να φεύγουν όλο και μακρύτερα από τον κόσμο των προγόνων τους. Άλλωστε όλοι οι κομήτες δεν είναι σαν τον κομήτη του Halley που, ακολουθώντας κλειστή τροχιά μας επισκέπτεται κάθε τόσο. Άλλοι κομήτες φεύγουν για πάντα προς τον αστρικό χώρο και έτσι μετά από 50.000 χρόνια και 2.500 γενιές περίπου οι οικιστές του κομήτη θα φτάνουν επιτέλους στα κοντινότερα σώματα του αστρικού χώρου, σε κάποιες νέες χώρες της Επαγγελίας...

ΣΚΑΛΑ ΓΙΑ Τ' ΑΣΤΕΡΙΑ

Πώς όμως φθάσαμε να σκεπτόμαστε αυτό το παράξενο «ωτό-σποπ» με τους κομήτες; Υπήρχε κάποια ιδέα πιο προσιτή, ένα ταξίδι πιο κοντινό που πρώτο αυτό να έδωσε μια τέτοια ιδέα;

Πραγματικά ήταν μία πιο άμεση ανάγκη, ακόμη όχι ολότελα ικανοποιημένη, που γέννησε ένα ταξίδι όπως αυτό που περιγράψαμε. Ήταν η ανάγκη να πάμε πιο κοντά στον Ήλιο χωρίς όμως και να κάψουμε τα φτερά μας.

Όπως μας λέει ο Ασίμωφ στο βιβλίο του «Σήμερα, Αύριο και...», «στα 1949 ανακαλύφθηκε ο αστεροειδής Ίκαρος».

Ο Ίκαρος δεν εμπνέει τόση ανησυχία, όπως άλλοι αστεροειδείς, δηλαδή ότι θα πέσει επάνω στη Γη. Ποτέ δεν πλησιάζει τη Γη κοντύτερα από 7.200.000 χιλιόμετρα μα πλησιάζει προς τον Ήλιο συχνά σα να έλκεται απ' αυτόν. Σε κάθε περιστροφή του φθάνει σε μιαν απόσταση 30.000.000 χιλιομέτρων, κι αυτό αντιστοιχεί στο ήμισυ μόνο της αποστάσεως του Ερμή από τον Ήλιο.

Μ' άλλα λόγια ο Ίκαρος είναι το πλησιέστερο αντικείμενο προς τον Ήλιο».

Ο Ίκαρος λοιπόν, ένα κομμάτι βράχου, διαμέτρου τρισήμισι χιλιομέτρων, που η θερμοκρασία, όταν είναι κοντά στον Ήλιο, φθάνει τους 500 βαθμούς Κελσίου, θα μπορούσε να χρησιμεύσει σαν μία σίγουρη ομπρέλα όπου πίσω της, στην ευεργετική σκιά της, ένα επανδρωμένο διαστημόπλοιο θα μπορούσε να προχωρεί ανενόχλητο, αφού η θερμοκρασία στη σκιά θα είναι σημαντικά χαμηλότερη, κάνοντας με κάποια άνεση τις παρατηρήσεις του.

Να λοιπόν ένας ευφάνταστος και πρωτότυπος τρόπος να πλησιάσουμε αστρικά σώματα που αλοιώς θα μας ήταν αδιανόητο να βρεθούμε κοντά τους. Η εφευρετικότητα του ανθρώπου, στο διάστημα βρίσκει ένα ανεπανάληπτο πεδίο όπου μπορεί να απλώνεται χωρίς να εξαντλείται. Και αν τα προηγούμενα ταξίδια, με τη βοήθεια των αστεροειδών ή επάνω στον κομήτη μας φαίνονται όμορφες ιδέες, αν και λίγο μακρινές, στη συνέχεια έχουμε κάτι άλλο ακόμη πιο συναρπαστικό.

Είναι αλήθεια πως κοινές πλέον λέξεις «διάστημα», «αστροναύτης», «διαστημόπλοιο» είναι συνυφασμένες στο μυαλό του σημερινού ανθρώπους μαζί με τις εξίσου γνωστές «πύραυλος», «εκτόξευση», «διαστημικό λεωφορείο».

Το μέλλον όμως ίσως να μας επιφυλάσσει μίαν ακόμη μεγαλύτερη ποικιλία λέξεων αλλά και καταστάσεων, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για αποστάσεις μέσα στον ηλιακό χώρο. Ας μεταφερθούμε λοιπόν για λίγο στο 1960, όταν ήταν ακόμη κατόρθωμα το να θέσεις ένα δορυφόρο σε τροχιά και η παραμονή στο διάστημα δεν ξεπερνούσε τις τρεις ημέρες. Τότε ο Σοβιετικός μηχανικός Yuri Artsutanov σκέφθηκε μήπως θα ήταν δυνατόν να υπάρχει κάποιο είδος στερεού συνδέσμου ανάμεσα σε ένα δορυφόρο που περιφέρεται στο διάστημα και της επιφανείας της Γης. Ένα είδος «συρματόσχοινου» που θα συνέδεε κάποιο σημείο εκεί ψηλά, στις 35.786 χιλιόμετρα από τη Γη, με ένα σταθερό σημείο επάνω στη Γη. Αν λοιπόν κάτι τέτοιο ήταν δυνατό να γίνει τότε ο δρόμος θα ήταν ανοικτός για έναν «ουράνιο οδοντωτό» όπως τον έλεγε ο Artsutanov που θα καταργούσε τις εκτοξεύσεις και τους ίδιους τους πυραύλους! Μας φαίνεται γελοίο κάτι τέτοιο σήμερα; Ας μην

βιαστούμε να μιλήσουμε. Ένα σχοινί, έστω και συρματόσχοινο ή από άλλο υλικό οποιοδήποτε μοιάζει πως δεν έχει θέση στο διάστημα, εκεί που μόνον τα πιο εξελιγμένα εξαρτήματα μπορούν να προσφέρουν υπηρεσίες. Και όμως στα επόμενα χρόνια, όπως θα δούμε σε λίγο, αυτά τα σχοινιά που χρησίμευαν να δένουμε τα καράβια μας στις θάλασσες και τα ποτάμια τώρα έχουν να παίξουν κάποιο ρόλο αρκετά σημαντικό και στο διάστημα. Ας γυρίσουμε όμως στον «ουράνιο οδοντωτό», τη φανταστική αυτή σκάλα που αν γινόταν θα μετέτρεπε το όνειρο του Ιακώβ σε πραγματικότητα.

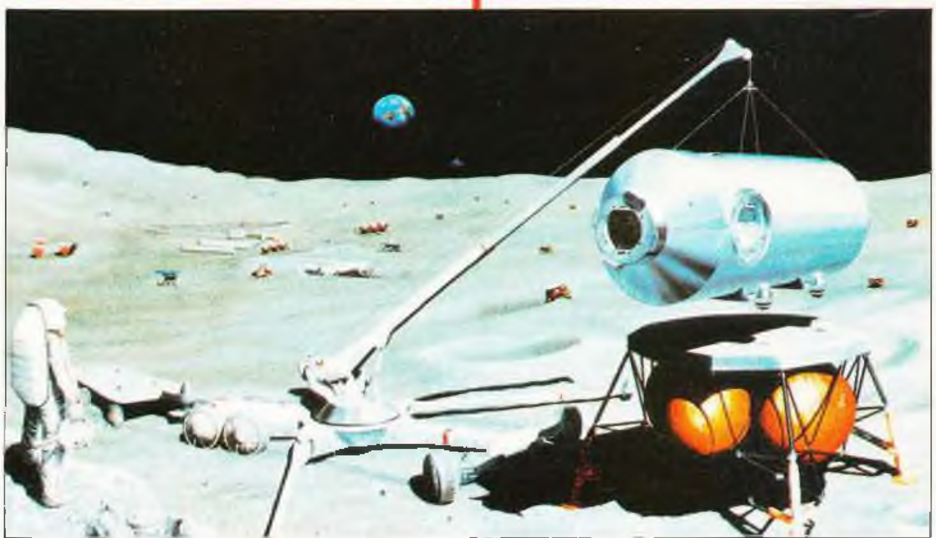
Ο Ιακώβ ονειρευόταν και ιδού κλίμαξ επί της Γης και η κορυφή αυτής εις τον ουρανόν και ιδού άγγελοι επ' αυτής αναβαίνοντες και καταβαίνοντες...

(Γένεσις)

Γνωρίζουμε ότι εδώ και χρόνια υπάρχουν οι δορυφόροι σε Γεωστατική Τροχιά, δηλαδή δορυφόροι που ευρίσκονται σε επίπεδο παράλληλο προς το επίπεδο του Ισημερινού σε ύψος 35.786 χιλιομέτρων. Στο ύψος ειδικά αυτό η περιφορά τους γύρω από τη Γη γίνεται ακριβώς σε 24 ώρες. Όταν λοιπόν περιστρέφονται γύρω από τη Γη, με φορά όμοια με αυτήν της Γης φαίνονται από εμάς εδώ στη Γη σαν να είναι ακίνητοι κάπου στον ουρανό ακριβώς επάνω από τον Ισημερινό. Χρειάζονται όμως πύραυλοι και μάλιστα μεγάλης προωθητικής ικανότητος όπως ο Κρόνος, ο Αριάν ή ο Ενέργεια ο σοβιετικός για να φθάσουν όλοι αυτοί οι τεχνικοί δορυφόροι, ακόμη κι ο πιο μικρός, στο ύψος της γεωστατικής τροχιάς. Αν λοιπόν μπορούσαμε απλά να μεταφέρουμε, φορτώνοντάς τα στον ουράνιο αυτόν οδοντωτό, τα διαστημόπλοια μέχρι το ύψος αυτό τότε θα άρχιζε μια νέα εποχή κυριολεκτικά. Οι πύραυλοι θα πήγαιναν γραμμή για να κλειστούν μέσα στα μουσεία, οι εξέδρες εκτοξεύσεως θα διαλύονταν, το Κέηπ Κανάβεραλ ίσως να γινόταν παιδική χαρά.

Το σπουδαιότερο όμως θα ήταν πως τα διαστημόπλοια θα άρχιζαν από εκεί το ταξίδι τους με τη διαφορά ότι τώρα για ν' αναχωρήσουν προς διάφορες κατευθύνσεις θα τους χρειαζόταν μία ώθηση ελάχιστη για να ξεκινήσουν, αφού η έλξη της Γης στο ύψος αυτό έχει εξασθενήσει σημαντικά (ας μην ξεχνούμε πως η γήινη έλξη ελαττώνεται με το τετράγωνο της αποστάσεως). Λαμβάνοντας μάλιστα υπόψη μας την αρχή διατήρησης της ενεργείας και της στροφορμής φθάνουμε στην εξής συναρπαστική εικόνα από το μέλλον: Σε μία εξέδρα εκτόξευσης, ανάλογη με αυτήν που υπάρχει στ' αεροπλανοφόρα, όπου τ' αεροπλάνα εκτοξεύονται με τη βοήθεια καταπέλτη, θα μπορούσαμε να έχουμε τα διαστημικά σκάφη. Η εκτόξευσή τους λοιπόν θα ήταν κάτι απλούστατο ενώ στο γυρισμό τους, στην ίδια εξέδρα, θα μπορούσαμε να εκμεταλλευθούμε και την κινητική ενέργειά τους λίγο πριν σταματήσουν στο διάδρομο πεδήσεως. Για παράδειγμα θα μπορούσαμε να παράγουμε κάποια ποσότητα ρεύματος από την αποδιδομένη ενέργεια αντισταθμίζοντας ίσως αυτήν που απαιτήθηκε για τη μεταφορά των εξαρτημάτων του σκάφους με τον ουράνιο οδοντωτό. Ανεξάρτητα πάντως απ' αυτούς τους οραματισμούς το κόστος των σημερινών καυσίμων για μία εκτόξευση με πύραυλο δεν συγκρίνεται με το πολύ χαμηλότερο κόστος του ηλεκτρικού ρεύματος που θα χρειαζόταν για να μεταφερθεί αν γινόταν βέβαια, κάποιο φορτίο στο φεγγάρι με την άλλη μέθοδο.





Το 1980 ο Paul Birch, ένας επιστήμονας που εργαζόταν στο γνωστό αστεροσκοπείο Jodrell Bank της Αγγλίας πρότεινε τη δημιουργία ενός δακτυλίου που θα περιέβαλε τη Γη στο επίπεδο του Ισημερινού σαν ένα τεράστιο στεφάνι του χούλα - χουπ! Θα περιστρεφόταν με μια ταχύτητα ανάλογη εκείνης των δορυφόρων στο ύψος αυτό και θα «αισθανόταν» ελάχιστα το βάρος του. Θα είχε δε τόσο μικρές μηχανικές τάσεις ώστε η κατασκευή του δεν θα απαιτούσε ιδιαίτερα ακριβά υλικά. Επάνω σ' αυτόν τον περιστρεφόμενο δακτύλιο θα εκινούντο ειδικά οχήματα κατ' αντίθετη φορά οπότε εμείς εδώ στη Γη θα τα «βλέπαμε» σαν ακίνητα, τοποθετημένα ακτινικά σε διάφορα σημεία πάνω από τον Ισημερινό.

Στα σημεία αυτά λοιπόν θα μπορούσαν να υπάρχουν οι ανελκυστήρες που θα ανεβάζουν και το υλικό το απαραίτητο για την εκτόξευση των διαστημοπλοίων καθώς και όλους όσους θα εργάζονταν εκεί επάνω.

Ο δακτύλιος θα μπορούσε να ευρίσκεται σε ύψος μόνον 340 χιλιομέτρων από την επιφάνεια της

Πατώντας το πόδι μας στον Άρη. Το γαλλικό αυτό σχέδιο θα πάψει να είναι μόνον σχέδιο σε 25 χρόνια περίπου.

Κατασκευάζοντας μια μόνιμη βάση στη Σελήνη.



Μια εκπληκτική φωτογραφία της επιφανείας του Άρη που έχει συντεθεί από 104 άλλες «φωτογραφίες» που έστειλε ο Viking 1 το 1980 με ψηφιακή τεχνική.

Γης ακριβώς στον Ισημερινό. Μία τέτοια θέση παρουσιάζει και μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα. Σοβαρό λοιπόν μειονέκτημα θα είναι η δυσκολία κατασκευής καλωδίων που να μπορούν να εκτείνονται σε ύψος 340 χιλιομέτρων. Το πρόβλημα μ' ένα τέτοιο καλώδιο που κρέμεται κατακόρυφα είναι το ότι πέρα από κάποιο μήκος δεν αντέχει και σπάει από το ίδιο του το βάρος! Σήμερα, μεταλλικά καλώδια φτιαγμένα από τα ισχυρότερα υλικά που υπάρχουν μπορούν ν' αντέξουν το βάρος τους, κρεμασμένα κατακόρυφα μοναχά για 50 περίπου χιλιόμετρα.

Η Dupont έχει κατασκευάσει ένα από συνθετικές ίνες που αντέχει να κρέμεται κατακόρυφα σε μήκος 200 χιλιομέτρων χωρίς να σπάει. Στα εργαστήρια όμως οι προσπάθειες συνεχίζονται και για μεγαλύτερα μήκη. Και ενώ, όπως φαίνεται, το πρόβλημα της καλωδιακής σύνδεσης μπορεί ν' αντιμετωπισθεί, το πρόβλημα της εξεύρεσης επαρκούς ενεργείας παραμένει. Τα σχήματα πύργοι που θα κινούνται στο δακτύλιο πρέπει να έχουν μία ταχύτητα περίπου 24.300 χιλιομέτρων την ώρα για να παραμένουν ακίνητα ως προς τη Γη. Μία ταχύτητα όχι ευκαταφρόνητη για τα σημερινά δεδομένα ίσως όμως εφικτή για τα αυριανά.

Ίσως λοιπόν εδώ να χρειαστούν οι τεράστιες επιφάνειες με ηλιακά κύτταρα (16×16 χιλιόμετρα) που σχεδιάζονται τώρα και θα τοποθετηθούν, σύμφωνα με τα σχέδια στο ύψος της γεωστατικής τροχιάς όπου επικρατεί μόνιμα το ηλιακό φως. Από εκεί θα έχουμε τη μετατροπή του σε ηλεκτρικό ρεύμα και θα πρέπει όμως κι αυτό να μεταφερθεί με κάποιο τρόπο στη Γη ή στους διαστημικούς σταθμούς που σε λίγο θ' αρχίσουν να υπάρχουν λίγο - πολύ παντού. Προς το παρόν φαίνεται πως μάλλον η ενέργεια από εκεί πάνω θα πρέπει να μεταφέρεται με τη βοήθεια των ακτίνων λέηζερ που όμως κι αυτές με τη σειρά τους μας φέρνουν σε μια σειρά από προβλήματα. Τι θα συμβεί, αίφνης, αν ένα αεροπλάνο πέσει σε μια τέτοια, μεγάλης ισχύος ακτίνα; Και ακόμη έχει σημασία να μη φθάσουμε σε υπερβολική και απερίσκεπτη χρήση των όσων «αγαθών» μας φέρνει μία νέα και επιτυχημένη ιδέα. Γιατί υπήρξε μια εποχή, στη διάρκεια του πολέμου του Βιετνάμ όπου οι Αμερικανοί σχεδίαζαν με τη βοήθεια τεραστίων κατόπτρων τοποθετημένων στον ουρανό να κάνουν τη νύχτα μέρα για να μπορούνε, προφανώς, να κυνηγούν καλύτερα τους Βιετκόγκ και να χτυπούν πιο αποτελεσματικά τους πολεμικούς στόχους με τ' αεροπλάνα, χωρίς να συλλογίζονται τις καταστρεπτικές συνέπειες στον κύκλο ζωής φυτών, ζώων και ανθρώπων.

ΚΡΕΜΑΣΜΕΝΟΙ ΣΤΟ ΣΧΟΙΝΙ

Με το βλέμμα στραμμένο τώρα προς κάποιον από τους μελλοντικούς διαστημικούς σταθμούς θα περιγράψουμε μερικές «σκηνές» από τη σύνδεση ενός διαστημικού λεωφορείου με το σταθμό. Προσοχή όμως, δεν πρόκειται για κάποια προϊόντα αχαλίνωτης και ατεκμηρίωτης φαντασίας αλλά σχεδόν για πραγματικότητα. Έχει φθάσει να υπολογισθεί ακόμη και το κόστος για την πραγματοποίηση αυτών που περιγράφονται παρακάτω.

Το διαστημικό λεωφορείο (Space Shuttle), εκτός από τους δύο, μικρότερους στο μέγεθος πυραύλους στερεών καυσίμων που έχει, διαθέτει εκεί το τεράστιο τεπόζιτο, για το υγρό οξυγόνο και το υγρό υδρογόνο, σε σχήμα ρουκέτας, που του δίδει εκείνη τη χαρακτηριστική του εμφάνιση.

Το τεπόζιτο αυτό κάποια στιγμή, έξι λεπτά μετά την εκτόξευση, όταν έχει αδειάσει τελείως, αποσπάται από το υπόλοιπο σκάφος και μπαίνοντας στην ατμόσφαιρα διαλύεται κυριολεκτικά λόγω της τριβής του με αυτήν και της υψηλής θερμοκρασίας που προκαλείται. Το ζευγάρι των παραπλεύρων πυραύλων, που περιέχουν το στερεό καύσιμο και χρειάζονται για τα δύο πρώτα λεπτά μόλις μετά την εκτόξευση, έχει ήδη αποσυνδεθεί αλλά οι πύραυλοι αυτοί επιστρέφουν, με τη βοήθεια αλεξιπτώτων, σώοι και αβλαβείς, έτοιμοι σχεδόν για την επαναχρησιμοποίησή τους.

Στο μέλλον λοιπόν, και το μεγάλο αυτό τεπόζιτο όταν αδειάζει δεν θα αποσπάται αμέσως αλλά θα παίζει έναν αρκετά σπουδαίο ρόλο. Γιατί ξαφνικά φαίνεται μεν να αποσπάται από το Space Shuttle το τεράστιο αυτό τεπόζιτο όμως δεν αποσυνδέεται τελείως. Πέφτει, πέφτει προς τα κάτω, 32 χιλιόμετρα πιο χαμηλά από το ύψος στο οποίο κινείται το Space Shuttle, αλλά συνεχίζει να είναι δεμένο μαζί του με ένα γερό σχοινί από πλαστικές ίνες και όχι αυτό μόνον. Αλλά τώρα το πριν από λίγο άδειο και «άχρηστο» τεπόζιτο μετατρέπεται κυριολεκτικά σε ρυμουλκό του λεωφορείου που αρχίζει να το κινεί με μεγαλύτερη ταχύτητα από την κανονική που είχε λόγω ύψους. Δεν πρόκειται για θαύμα βέβαια αλλά για επιβεβαίωση μερικών τύπων της Φυσικής. Σύμφωνα με αυτούς όταν έχουμε ένα σώμα που περιστρέφεται γύρω από τη Γη αν θέλουμε ν' αυξήσει την ταχύτητα περιστροφής του (αντίθετα από ότι ίσως αυθόρμητα θα μας ερχόταν στο μυαλό) πρέπει να το κάνουμε να χάσει ύψος ενώ αν θέλουμε να το κάνουμε να χάσει ταχύτητα πρέπει να πάρει, με κάποιον τρόπο, ύψος. Έτσι το τεπόζιτο χάνοντας 32 ολόκληρα χιλιόμετρα από το αρχικό του ύψος αυξάνει ταχύτητα και αρχίζει να παρασύρει το σκάφος σε μεγαλύτερη ταχύτητα. Μετά από λίγο ο πιλότος λύνει το δεσμό του με το τεπόζιτο απελευθερώνοντας το σχοινί οπότε συμβαίνει πάλι ό,τι ακριβώς θα περιμέναμε με βάση την προηγούμενη θεωρία. Το σκάφος παίρνει ύψος και φθάνει 100 περίπου χιλιόμετρα πιο ψηλά για να συναντήσει το σταθμό.

Έτσι χωρίς τη χρήση των κινητήρων έχει ήδη εξοικονομήσει πολύτιμα κιλά καυσίμου. Εδώ όμως δεν τελειώνει η ιστορία μας ούτε τα περίφημα αυτά σχοινιά. Το σκάφος δένεται σε ένα άλλο σχοινί και ανελκύεται προς τα επάνω από το σταθμό, αναγκάζοντας το σταθμό να χάσει κάποιο ύψος. Φεύγοντας όμως το σκάφος από τον σταθμό μετά από μερικές ημέρες δεν ξεχνάει να δώσει πίσω το... ύψος που είχε δανειστεί από το σταθμό. Επαναλαμβάνεται η προηγούμενη ιστορία με τη διαφορά ότι τώρα είναι το σκάφος που πέφτει 32 χιλιόμετρα κάτω και κάποια στιγμή αποσυνδέοντας το σχοινί που το ενώνει με το σταθμό του δίδει ύψος. Το αυγό του Κολόμβου θα λέγαμε δεμένο σε ένα γερό σχοινί.

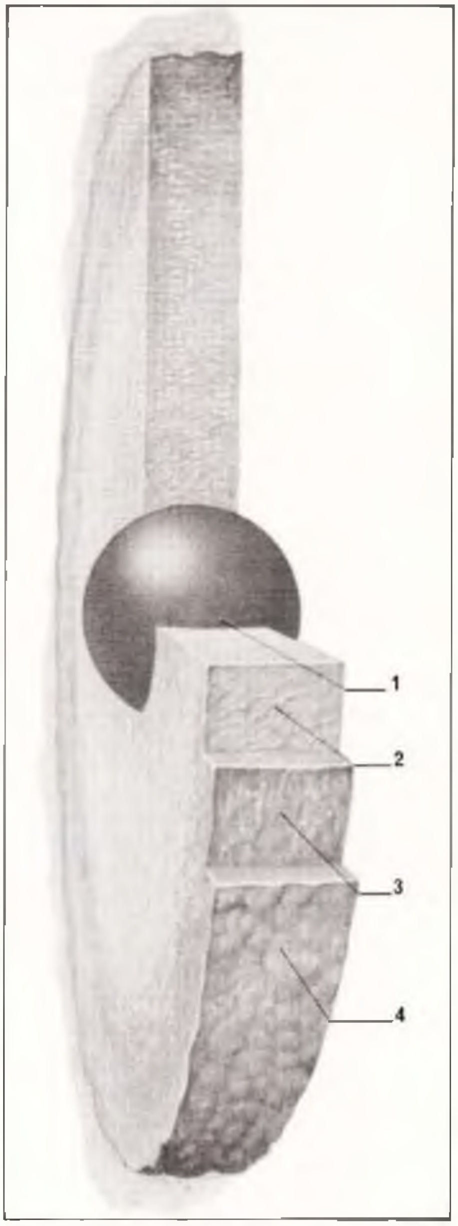
Κάτι όμως εξίσου θαυμάσιο, από πλευράς τεχνικής, συμβαίνει πιο πάνω από το σταθμό, έστω και αν αυτό δεν το βλέπουν οι επιβάτες του σκάφους. Είναι ένα ακόμη σχοινί, της ίδιας κατασκευής με τα προηγούμενα, που όμως περιβάλλεται από χάλκινο αγωγό. Τώρα λοιπόν θα χρειαστεί να θυμηθούμε κάποιες ασκήσεις ηλεκτρικής επαγωγής της Φυσικής όπου είχαμε μάθει να υπολογίζουμε, λίγο βαριεστημένα.

Ήταν ένας αγωγός, που κινούμενος στο μαγνητικό πεδίο της Γης κι εμείς έπρεπε να βρούμε

πόσο ρεύμα θα κυκλοφορήσει μέσα απ' αυτόν. Λέγαμε τότε, δεν βαριέσαι, σιγά μην περιμένουμε αυτό το ρεύμα να μας φωτίσει. Και όμως ο σταθμός θα φωτιστεί και απ' αυτό το ρεύμα καθώς ο αγωγός, μήκους 16 χιλιομέτρων, καταλήγει πιο ψηλά από το σταθμό σ' ένα δορυφόρο που το κρατά στη σωστή θέση ως προς το μαγνητικό πεδίο της Γης. Καθώς λοιπόν ο αγωγός αυτός κόβει τις μαγνητικές γραμμές παράγονται περίπου 5 KWatt από την αρχέγονη αυτή γεννήτρια, μια ποσότητα όχι ευκαταφρόνητη εκεί ψηλά.
Στην αποστολή υπ' αριθμόν 50 του Space Shuttle, το 1991 πρόκειται να δοκιμαστεί σε μικρογραφία η διάταξη που περιγράψαμε.
Καθώς το σκάφος θα κινείται στο διάστημα μία σφαίρα διαμέτρου 1.5 m και βάρους 450 κιλών θα ευρίσκεται σε κάποιο ύψος από το σκάφος, συνδεδεμένη με αυτό με έναν αγωγό 1/10 της ίντσας, οπότε θα μετρηθεί, με τα όργανα που θα υπάρχουν μέσα στη σφαίρα, η δυνατότητά του να παράγει ηλεκτρικό ρεύμα και πόσο.
Ήταν όμως να μην έλθει η... μόδα των σχοινιών γιατί οι εφαρμογές δεν έχουν τελειωμό. Καθώς η τεχνολογία προχωρεί και παράγονται σχοινιά όπως το Spectra που είναι από πολυεθυλένιο και ζυγίζει μισό κιλό το κάθε ενάμισι χιλιόμετρο, οι φυσικοί των διαφόρων project προτείνουν συνεχώς καινούργια πράγματα. Θα μπορούσαμε, λένε, για παράδειγμα, να συνδέσουμε δύο σκάφη με ένα γερό σχοινί και με την πυροδότηση μιας μικρής ρουκέτας ακριβείας να τα κάνουμε ν' αρχίσουν να περιστρέφονται. Ελαττώνουμε το μήκος του σχοινιού και αυτά περιστρέφονται με ακόμη μεγαλύτερη ταχύτητα. Κόβουμε το σχοινί και, δεδομένου ότι θα βρισκόμαστε σε χώρο ελαχίστης βαρύτητας εκτοξεύονται σε τεράστιες αποστάσεις. Αυτό μάλιστα το... κόλπο θα μπορούσε να το κάνει ένα σκάφος και μόνο του, χωρίς δηλαδή να έχει την ανάγκη της παρουσίας και αδελφού - σκάφους. Αρκεί να χρησιμοποιήσει μια δεύτερη μάζα αρκετά μεγάλη. Θα μπορούσαν π.χ. οι αστροναύτες φεύγοντας από έναν αστεροειδή να μεταχειριστούν τον τρόπο που περιγράψαμε χρησιμοποιώντας σαν αντίβαρο τα ίδια τους τα σκουπίδια! Όπως είπε και ένας από τους υπεύθυνους του σχεδίου, σε μερικά χρόνια θ' αναρωτιόμαστε πως δεν τα είχαμε σκεφθεί πιο νωρίς όλα αυτά που φαίνονται τόσο απλά.

ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ Ή ΤΟ ΡΟΜΠΟΤ;

Όταν παρουσιάστηκε το συγκεκριμένο πρόβλημα ήταν μεσάνυχτα της 5 Απριλίου του 1987. Οι δύο σοβιετικοί κοσμοναύτες Romanenko και Lawejkin βρίσκονταν στο Soyuz παρακολουθούσαν το μη επανδρωμένο διαστημόπλοιο Quant που μόλις είχε φθάσει από τη Γη.
Ένας κολοσσός φορτωμένος με τηλεσκόπια, φωτογραφικές μηχανές, κεραίες και αισθητήριες συσκευές. Επρόκειτο η σύνδεση με τον διαστημικό σταθμό Mir να γίνει τελείως αυτόματα, προγραμματισμένη ήδη από τους μηχανικούς του κοσμοδρομίου του Baikonur στο Καζαχστάν. Μια επιχείρηση ρουτίνας πρέπει να πούμε, για τους σοβιετικούς ειδικούς, που αυτήν την φορά όμως παρουσίαζε κάποιες δυσάρεστες εκπλήξεις. Η οδήγηση του σκάφους με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή, στην πιο κρίσιμη στιγμή έπαψε να υπάρχει. Το Quant περνάει μόλις 10 μέτρα μακριά από το Soyuz, το διαστημόπλοιο μέσα στο οποίο βρισκόταν οι Romanenko, Lawejkin, έχοντας εγκαταλείψει το σταθμό, για να παρακολουθήσουν τη σύνδεση των δύο σκαφών, του Mir και του Quant. Η σύγκρουση, από τύχη, είχε αποσοβηθεί όμως η σύνδεση δεν είχε γίνει. Έξι ημέρες χρειάστηκαν οι ειδικοί κάτω στο κέντρο παρακολουθήσεως του Kaliningrad, έξω από τη Μόσχα, για να προγραμματίσουν ξανά τον υπολογιστή και να φέρουν πίσω το Quant σε θέση συνδέσεως. Τριάμισι μόλις εκατοστά χώριζαν τώρα τα δύο σκάφη από την οριστική σύνδεση και όμως κάτι πάλι δεν πήγαινε καλά. Άλλη λύση δεν υπήρχε. Οι ίδιοι οι κοσμοναύτες έπρεπε να επέμβουν. Έχοντας επιστρέψει εδώ και ημέρες στον Mir έβαλαν τις διαστημικές στολές τους, άνοιξαν την πόρτα και γερά πιασμένοι από τις εξωτερικές χειρολαβές «κολύμπησαν» μέχρι το σημείο συνδέσεως. Εκεί ανακαλύπτουν ένα «ξένο σώμα» που είχε μπλοκάρει τις επαφές σύνδεσης. Το απομακρύνουν και όλα έρχονται στη θέση τους, η σύνδεση επιτυγχάνεται μέσα σε δευτερόλεπτα...
Τον άνθρωπο ή το ρομπότ είναι καλύτερα να έχουμε σαν πλήρωμα των διαστημοπλοίων που δεν εκτελούν διαπλανητικά ή διαστρικά ταξίδια;
Το ρομπότ δεν πεινάει, δεν εκνευρίζεται, δεν κουράζεται και δεν διψάει, δεν αρρωσταίνει και δεν μας ζητάει να το φέρουμε πίσω στη Γη.
Οι φωτογραφικές μηχανές είναι πολύ πιο ικανές από το ανθρώπινο μάτι, σε φασματική ανάλυση,



ΤΟΜΗ ΤΟΥ ΠΥΡΗΝΑ ΕΝΟΣ ΚΟΜΗΤΗ
1: Κεντρικός πυρήνας, από πετρώδες ή μεταλλικό υλικό.
2: Νερό σε μορφή πάγου.
3: Λιγότερο πυκνό υδατώδες περίβλημα.
4: Πορώδες περίβλημα, μίγμα νερού και κοσμικής κόνεως.

σε γωνίες λήψεως, ενώ έχουν και μεγαλύτερη αντοχή σε πιέσεις και θερμοκρασίες. Ένας υπολογιστής κάνει πιο γρήγορα πράξεις, δίνει περισσότερα αποτελέσματα από έναν άνθρωπο «δεμένο» στην άβολη πολυθρόνα ενός διαστημοπλοίου.
Όμως ποιά από αυτές τις σούπερ - μηχανές που αναφέραμε θα ήταν σε θέση να πετύχει τη σύνδεση που περιγράψαμε αν δεν ήταν ο άνθρωπος εκεί; Ο άνθρωπος που είδε πως το «παράξενο αντικείμενο» δεν ήταν παρά μια απλή πλαστική σακούλα (!) κολλημένη στη θέση συνδέσεως και με μία γρήγορη κίνηση την απομάκρυνε από το κρίσιμο σημείο.

Ποιά είναι λοιπόν η θέση του ανθρώπου στην κολοσσιαία αυτή επιχείρηση που λέγεται «διαστημικό ταξίδι». Βασικό στοιχείο ή περιττό βάρος; Από την ιστορία, που ως τώρα διηγηθήκαμε βγαίνει το συμπέρασμα ότι ουδέποτε θα γινόταν η σύνδεση αν δεν υπήρχε ο άνθρωπος εκεί δίπλα με την ικανότητά του να αντιλαμβάνεται καταστάσεις και να επεμβαίνει. Όμως δεν φθάσαμε στο τέλος της διηγήσεώς μας γιατί δεν είπαμε πως βρέθηκε η σακούλα εκεί. Γιατί προφανώς δεν βρέθηκε εκεί σταλμένη από κάποιο εξωγήινο χέρι. Βρέθηκε ύστερα από το άδειασμα των σκουπιδιών του σταθμού που έκαναν οι Romanenko, Lanwejken, λίγες ημέρες πριν! Φορτώνοντας με σκουπίδια ένα βοηθητικό σκάφος, το Progress 28, για να τα στείλουν να καούν κάτω στην ατμόσφαιρα και δουλεύοντας βιαστικά, ίσως για ν' αποφύγουν την ακτινοβολία του διαστήματος, τους ξέφυγαν κάποια αντικείμενα, προφανώς και η διάσημη πια σακούλα, στον έξω χώρο οπότε δημιουργήθηκε το πρόβλημα. Ποιάν απάντηση λοιπόν να δώσουμε στην ερώτηση « Άνθρωπος ή Ρομπότ;», αφού τα στοιχεία φαίνεται να αναιρούν το ένα το άλλο συνεχώς; Προσωπική μας άποψη είναι πως ακόμη είναι νωρίς για μια οριστική απάντηση. Παρόλα αυτά σήμερα παρουσιάζεται ο άνθρωπος σαν ο πιο αδύνατος κρίκος στην αλυσίδα που φτιάχνουν οι μηχανές, τα διαστημικά ταξίδια και τ' ανθρώπινα όντα. Ναι μεν οι άποικοι του διαστήματος κάποτε θα πρέπει να είναι άνθρωποι. Πόσο όμως θα πρέπει να περιμένουμε πριν στείλουμε τον άνθρωπο σε ταξίδι διαρκείας μέχρι τα απώτερα άκρα του διαστήματος;

Σήμερα τα πράγματα δεν είναι καθόλου ευχάριστα. Η εκπαίδευση των αστροναυτών όπως φαίνεται είναι άριστη. Διαβάζοντας κανείς για τους προσομοιωτάς πτήσεων (Simulators) μένει έκπληκτος για το πόσο πιστά μπορούν να απομιμηθούν τις συνθήκες ενός διαστημικού ταξιδιού. Ακόμη και οι κραδασμοί είναι εκεί και από τα παράθυρα βλέπει κανείς τον ουρανό ν' αλλάζει όλα τα χρώματα ανάλογα με την υποτιθέμενη ώρα και θέση του «διαστημοπλοίου». Λεπτομερέστατες οδηγίες αφομοιώνονται με την αδιάκοπη επανάληψη και οι πιο απρόοπτες «βλάβες» εμφανίζονται στα όργανα του προσομοιωτού. Οι αστροναύτες, παρ' όλο που έχουν να ελέγξουν κάπου 1.700 διαφορετικά πράγματα, όταν φθάνουν να πετάξουν αντιδρούν σε εκπληκτικά μικρούς χρόνους και αναλαμβάνουν κάθε τόσο πρωτοβουλίες καταργώντας τις αυτόματες διαδικασίες και ρυθμίσεις. Βέβαια έχει προηγηθεί εκπαίδευση σε μια από τις τρεις και μόνες παραδεκτές από τη NASA σχολές, Air Force Test Pilot School (Edwards Air Force Base, California), Navy Pilot School (Patuxent River Maryland) ή Empire Test Pilots' School (England). Ανάλογα πράγματα ισχύουν και για τις σοβιετικές αποστολές. Τελευταία έγινε γνωστό ότι στις 6 Σεπτεμβρίου του 1988 επιστρέφοντας ο Σοβιετικός Lyakhov και ο Αφγανός Mohmand από το Mir, σε ένα Sayuz TM-5 ένας ανιχνευτής υπερύθρων ακτίνων έχασε την επαφή του με τη Γη και προσανατολίσθηκε επάνω στις ηλιακές ακτίνες που εκείνη τη στιγμή προχωρούσαν οριζόντια. Έτσι ο υπολογιστής δεν ήθελε ν' αφήσει την επιβραδυντική ρουκέτα καθόδου να λειτουργήσει. Η προσγείωση ανεβλήθη αστραπιαία με την παρέμβαση του Lyakhov, για την επόμενη ημέρα. Τα αποθέματα όμως οξυγόνου και τροφών εξαντλούντο, η θερμοκρασία έπρεπε να μην πέσει κάτω από 7° C γιατί συμπύκνωση των υδρατμών μπορούσε να προκαλέσει βραχυκυκλώματα.
Ο Lyakhov τελικά, αφού αγνόησε όσες ενδείξεις των υπολογιστών, του πρώτου και του εφεδρικού, θεώρησε εσφαλμένες κατόρθωσε να πυροδοτήσει όταν έπρεπε τη ρουκέτα. Η προσγείωση έγινε ομαλά.

Η εκπαίδευση λοιπόν και οι αντιδράσεις των αστροναυτών είναι αποτελεσματικές. Όμως η υγεία τους κάθε άλλο παρά ιδανική είναι. Ο τύπος στέκεται πολύ στο κεφάλαιο «Ηρωοποίηση» των αστροναυτών και δημιουγεί την εικόνα του Σούπερμαν ενώ αγνοεί αυτά που συμβαίνουν μετά από τις πτήσεις. Πολλοί αστροναύτες έχουν παρουσιάσει προβλήματα ισορροπίας, μερικοί έχουν πέσει στο λουτρό τους λόγω ανωμαλιών του έσω ωτός αλλά κυρίως εμφανίζονται ψυχολογικά προβλήματα. Ακόμη σε μερικούς σοβιετικούς αστροναύτες έχουμε κυκλοφοριακά προβλήματα, που αποδίδονται στη μακροχρόνια παραμονή σε συνθήκες ελλείψεως βαρύτητος ενώ ο Donn Eisele πέθανε ξαφνικά από καρδιακή προσβολή (;) σ' ένα δωμάτιο ξενοδοχείου του Τόκιο. Τελευταίο θύμα ο σοβιετικός Anatoly Levchenko που έμεινε στο διάστημα από τις 21 έως τις 29 Δεκεμβρίου του '87. Στις 9 Αυγούστου του '88, πέθανε από όγκο στον εγκέφαλο που σχηματίσθηκε ξαφνικά, σε ηλικία μόλις 47 ετών. Ο Yuri Romanenko και στις 326 ημέρες που έμεινε στο διάστημα παραπονείτο για πονοκεφάλους ενώ και ο Edwin Auldrin σε συνέντευξή του (στο Σωτήρη Κωνσταντινίδη, ΠΤΗΣΗ, Τεύχος 55) είπε τα εξής ενδιαφέροντα: «Το ταξίδι στη Σελήνη ήταν μια συγκλονιστική εμπειρία, ακόμα και για άτομα ειδικά επιλεγμένα και εκπαιδευμένα όπως εμείς. Αν εσείς κάνατε ένα μακρινό και απίθανο ταξίδι, π.χ. στο Νότιο Πόλο, ασφαλώς αυτό θα σας επηρέαζε σημαντικά ακόμα και παρά το γεγονός ότι δεν θα εγκαταλείπατε τα όρια αυτού εδώ του πλανήτη! Οι ψυχικές αλλαγές των αστροναυτών οφείλονταν σε αυτό ακριβώς το συγκλονιστικό γεγονός που συνέβη στη ζωή τους... Όσον αφορά την επίδραση της κοσμικής ακτινοβολίας τα σωματίδια υψηλής ενέργειας διαπερνούν το κράνος του αστροναύτη που βρίσκεται στο κενό, που εκτελεί δηλαδή εξωοχηματική δραστηριότητα, είτε «κολυμπώντας» στο διάστημα, είτε βηματίζοντας στην επιφάνεια της Σελήνης. Τα σωματίδια αυτά, καταστρέφουν τα εγκεφαλικά κύτταρα κι έτσι ίσως οι μακροπρόθεσμες επιδράσεις μακροχρόνιων διαστημικών πτήσεων, θα είναι το χάσιμο της μνήμης των αστροναυτών! Εγώ προσωπικά ήμουν ο μόνος αστροναύτης που παρατήρησα ορισμένες φωτεινές γραμμές, ακόμα κι όταν έκλεινα τα μάτια. Αυτές οι γραμμές οφείλονταν στα σωματίδια υψηλής ενέργειας των κοσμικών ακτίνων...».

Δυστυχώς το ανθρώπινο σώμα είναι φτιαγμένο να λειτουργεί υπό συνθήκες βαρύτητας και σε κατακόρυφη στάση. Το αίμα δεν κυκλοφορεί σωστά καθώς οι αστροναύτες «πετούν» μέσα στους θαλαμίσκους «αλλά θα πρέπει ν' αναφέρουμε ότι κι ένα απλό συνάχι είναι αιτία μεγάλης ταλαιπωρίας (βλ. Αποστολή Απόλλων 7) αφού οι βλένες δεν μπορούν καν να κατέβουν κανονικά στη μύτη και να φύγουν έξω από την αναπνευστική οδό, φράζοντας έτσι για καλά όλη τη ρινική περιοχή!
Βέβαια στους διαστημικούς σταθμούς έχει προβλεφθεί μία αργή περιστροφή γύρω από τον άξονά τους ώστε να δημιουργούνται, λόγω της αδρανείας, συνθήκες τεχνητής βαρύτητος όμως αυτό δεν γνωρίζουμε ακόμη αν είναι αρκετό ενώ ο κίνδυνος από τις ακτινοβολίες παραμένει ακόμη και είναι αρκετά σοβαρός, αφού έχουμε αυξημένες πιθανότητες σχηματισμού καρκινικών κυττάρων.
Οι υπεύθυνοι των σοβιετικών πτήσεων Kowtunenko και Blagow αναρωτιούνται: Χρειαζόμαστε τον άνθρωπο να βρίσκεται εκεί πάνω; Ο άνθρωπος είναι ένα στοιχείο δυναμικό και δύσκολο να προβλεφθεί ενώ για χατήρι του χρειάζεται να κουβαλάμε επιπλέον φορτίο. Η ψυχική πίεση είναι πελώρια. Ούτε φύση γύρω, ούτε γυναίκα, λίγος χώρος, η ίδια πάντα δουλειά, οι ίδιοι σύντροφοι, ράδιο και video. Και οι πονοκέφαλοι. Μπορείτε να φαντασθείτε πονοκέφαλο επί 326 ημέρες;».
Το ερώτημα λοιπόν παραμένει «Τον άνθρωπο ή το ρομπότ;».

ΤΡΕΙΣ ΣΤΑΘΜΟΙ ΜΕΤΡΑΝΕ Τ' ΑΣΤΡΑ

«Εδώ, εμείς οι μηχανικοί, έχουμε το συνήθειο να φτιάχνουμε την απάντηση πριν συμφωνήσουμε ποια θάναι η ερώτηση» εξομολογήθηκε δημοσία ένας αξιωματούχος της NASA πριν μερικά χρόνια όταν τον ρώτησαν για το πως θάναι ο μελλοντικός αμερικανικός διαστημικός σταθμός. Ήδη από τότε υπήρχαν δύο προτάσεις για τη γενική γραμμή που θα έπρεπε να έχει ένας σταθμός όμως ακόμη δεν υπήρχαν συγκεκριμένα σχέδια για το ποιές δουλειές συγκεκριμένα θα γινόταν εκεί πάνω. Μας φαίνεται απίστευτο γιατί θεωρούμε τη NASA το άκρον άωτον του προγραμματισμού όμως εκτός από το "good engineering" στο μέρος εκείνο έχει το βασίλειό της και η αβεβαιότης. Ο Τύπος έφθασε να παρομοιάζει τους ανθρώπους εκεί με φαλαινοθήρες που πότε έχουν πλούσια τα ελέη με τη φάλαινα που μόλις σκότωσαν ενώ μετά μπορεί να κάνουν χρόνια για να συναντήσουν μιαν άλλη έστω και από μακριά. Από το 1983 έχουν και συζητούν για τον τύπο του διαστημικού σταθμού που θα πρέπει να επιλέξουν όμως ακόμη δεν είναι τίποτα σίγουρο. Ίσως θα έχει τελειώσει μέχρι το 1997, ίσως θα στοιχίσει τουλάχιστον 16 δισεκατομμύρια δολάρια και ίσως θάχει το μέγεθος ενός υποβρυχίου. Ίσως να επανδρωθεί με δώδεκα περίπου άτομα που θα παραμένουν κάποιους μήνες εκεί.
Όπως φάνηκε λοιπόν από την προηγουμένη ανάλυση για τις συνθήκες διαβιώσεως και τους κινδύνους που αντιμετωπίζουν οι αστροναύτες, αν δεν λυθούν τα σχετικά προβλήματα δεν έχει νόημα να συζητούμε για σταθμούς. Πρέπει να γνωρίζουμε πόσο μπορεί να μένει ένας άνθρωπος στο διάστημα για να σχεδιάσουμε τον τρόπο ζωής του. Βέβαια έχουν ήδη προταθεί δύο τρόποι. Ο ένας είναι να έχουμε μία μικρή κυψέλη ανθρώπων εκεί πάνω, 400 περίπου χιλιόμετρα από την επιφάνεια της Γης, κατασκευαστές, βιολόγους, αντιπροσώπους εταιριών. Συναρμολογούν διαστημόπλοια, κεραίες, δορυφόρους που στέλνουν μετά σε γεωστατική τροχιά μ' ένα μικρό λεωφορείο - περιστέρι 35.500 χιλιόμετρα πιο πάνω. Δεκάδες πειράματα εκτελούνται στα εργαστήρια ενώ κάθε τόσο πηγαίνουν λίγο πιο πέρα και παρακολουθούν τα εγκατεστημένα σε χωριστές εξέδρες διαστημικά τηλεσκόπια.
Τρέφονται με συμπυκνωμένες και κατεψυγμένες τροφές που έρχονται από τη Γη και για να κοιμηθούν πρέπει να δεθούν καλά σε ειδικές αιώρες



στερεωμένες «όρθια» στα τοιχώματα, λόγω της μειωμένης βαρύτητος.
Η άλλη εκδοχή είναι μία νεκρή εξέδρα όπου τα πράγματα θα προχωρούν μόνα τους με τη βοήθεια υπολογιστών. Κατά καιρούς, με τη βοήθεια του διαστημικού λεωφορείου, φθάνουν αστροναύτες για συντήρηση, στήσιμο πειραμάτων και μια γενική επίβλεψη.
Η καταστροφή του Skylab πάνω από τον Ινδικό Ωκεανό και του Space Shuttle καθυστέρησε τρομακτικά το σχεδιασμό και το στήσιμο του σταθμού. Τόσο που ήδη άρχισαν δειλά - δειλά να εμφανίζονται ιδιώτες για να αναλάβουν εκείνοι ό,τι η NASA σκοπεύει να παρουσιάσει σε μία δεκαετία, ίσως και παραπάνω. Ο κύριος Maxime Faget, παλαιός σχεδιαστής της NASA, από το Mercury μέχρι το Space Shuttle, παρουσίασε το Βιομηχανικό Διαστημικό Συγκρότημα (Industrial Space Facility, ISF) ένα είδος μίνι - διαστημικού σταθμού στο μέγεθος περίπου ενός λεωφορείου όπου αρκετά εύκολα θα μπορεί κανείς να στείλει τα πειράματά του με το Space Suttle. Εκεί θα βρίσκονται τα λίγα αλλά απαραίτητα μέσα για να εκτελεσθούν τα πειράματά του και να ξαναφύγουν πίσω. Δεν θα υπάρχει μόνιμο πλήρωμα εκτός από κάποιους αστροναύτες - συντηρητές που θα το επισκέπτονται περιοδικά, θα φροντίζουν να λειτουργούν οι εγκαταστάσεις για τη σύνδεση με τους υπολογιστές (data links), τον έλεγχο της θερμοκρασίας, την παροχή ρεύματος και τα απαραίτητα εφόδια. Θα μπορούσε να είναι έτοιμος μέχρι το 1991 μπορεί να μεγαλώνει και το κόστος του θα είναι 700 εκατομμύρια δολάρια (μόνον) αντί τα 16 δισεκατομμύρια του σταθμού της NASA. Αν το πείραμα πετύχει με τον έναν αυτό σταθμό, λέει ο σχεδιαστής του, θα μπορούσαν να συνδεθούν μέχρι και έξι τέτοιοι κυλινδρικοί σταθμοί ο ένας με τον άλλον και θα λειτουργούσαν όλο το χρόνο χωρίς διακοπές. Χάρη στα δύο τεράστια φτερά που ξεδιπλώνονται στα πλάγια, με κύτταρα μετατροπής της ηλιακής ενεργείας σε ηλεκτρική (solar cells) θα μπορούσε να δίδει περισσότερα από όσα το Space Shuttle σε ωφέλιμη ισχύ για τα πειράματα σε συνθήκες κενού και μηδέν βαρύτητος. Πειράματα που η βιομηχανία περιμένει πως και πως ν' αρχίσουν.
Η NASA αντιδρά, το Κογκρέσσο θέλει κι άλλα στοιχεία, οι Αμερικανοί μένουν ακόμη πιο πίσω σε σύγκριση με τους Σοβιετικούς.
Τους μονίμους και μεγάλους ανταγωνιστές τους που όμως φαίνεται να έχουν καταλήξει στο τι θέλουν και δουλεύουν πια σαν τα μυρμήγκια κουβαλώντας αδιάκοπα υλικό για το στήσιμο ενός μεγάλου σταθμού εκεί πάνω. Σήμερα, στην τρίτη γενεά των σοβιετικών σκαφών, μετά τα Saliout και Saliout-6, 7 από το 1986 έχουμε το σταθμό Mir (Ειρήνη). Ένα κεντρικό κυλινδρικό σώμα βάρους 20 τόννων κατάλληλο και για παραμονή και για ελέγχους του όλου συστήματος.
Τα πειράματα θα πραγματοποιούνται σε γειτονικούς θαλαμίσκους συνδεδεμένους με το κεντρικό σώμα του Mir με τη βοήθεια του Quant που αναφέραμε προηγουμένως. Το Quant, συνδεδεμένο στο άκρο του κυλίνδρου του Mir, παρουσιάζει μία πενταπλή κεφαλή στην οποία θα συνδέονται πέντε διαφορετικοί θαλαμίσκοι ανάλογα με τις ανάγκες μέχρι το 1992. Στην τελική του μορφή ο σταθμός θα έχει μάζα 150 τόννων με ηλεκτρική ισχύ που θα φθάνει στα 50 KW. Η επικοινωνία γίνεται με το σκάφος Sayuz (Ένωση) και ανεφοδιάζεται με το σκάφος Progress (Πρόοδος).
Ήδη υπάρχει επάνω το δεύτερο ζεύγος αστροναυτών που σχεδιάζεται να μείνουν στο διάστημα επί ένα έτος.
Τα διλήμματα οι Σοβιετικοί φαίνεται να τα έχουν αφήσει για άλλους αφού για το 95 σχεδιάζουν έναν ακόμη μεγαλύτερο σταθμό, με θαλαμίσκους των 100 τόννων που θα μεταφέρει ο φορέας Energia, ο ισχυρότερος πύραυλος που θα έχει φτιάξει μέχρι τότε ο άνθρωπος ενώ η επικοινωνία με το σταθμό θα γίνεται με το πρώτο στο είδος

Το διαστημικό τηλεσκόπιο όταν θα συναρμολογηθεί και θα τεθεί σε τροχιά θα δώσει πολύτιμες πληροφορίες αφού οι ενδείξεις του θα είναι απαλλαγμένες από τα εμπόδια που βάζει η ατμόσφαιρα γύρω από τη Γη.

του σοβιετικό όχημα του τύπου Space Shuttle. Και η «μικρή» μας Ευρώπη, με την όμορφη Αριάδνη (= Ariane), τον πύραυλο φορέα βαριανασαίνοντας τρέχει κοντά στους μεγάλους, πνιγμένη μέσα στις διαφωνίες, την ασυνεννοησία και την μικροπολιτική των 13 κρατών που αποτελούν την ESA (European Space Agency).
Αν δεν ήταν οι Γάλλοι, πιστοί στο πνεύμα μιας υπερήφανης πολιτικής που φθάνει πίσω έως τον Στρατηγό Ντε Γκωλ τίποτα σχεδόν δεν θα είχε να επιδείξει. Χάρη σ' αυτούς κυρίως και λιγότερο στους Δυτικογερμανούς υπάρχουν στο μέλλον τα σχέδια για τα προγράμματα Hermés (= Ερμής) και Columbus. (Όπως βλέπετε η Ελλάδα συμμετέχει πάντα δανείζοντας τ' αρχαία ονόματα στα σύγχρονα διαστημόπλοια).
Το 1997 λοιπόν θα ξεκινήσει η νέα Αριάδνη, ο Ariane 5 που θα φέρει στην κορυφή της τον Ερμή (Hermés) ένα δελταπτέρυγο σκάφος που θα μπορεί μετά την εκτέλεση της αποστολής του να προσγειωθεί σε οποιοδήποτε αεροδρόμιο της Ευρώπης. Αφού αποσπασθεί από το δεύτερο τμήμα του πυραύλου φορέα θα μπορεί, μετά από 10 λεπτά να κινηθεί αυτοδύναμα και να φθάσει μέχρι το σταθμό MTFF (Man Tended Free Flyer) που θα περιστρέφεται σε ύψος 430 χιλιομέτρων σε τροχιά κλίσεως 28° 30' ως προς τον Ισημερινό. Ο σταθμός θα περιλαμβάνει εργαστήρια, μη επανδρωμένα που θα δέχονται την επίσκεψη των ειδικών δύο φορές το χρόνο.
Όσοι έχουν παρακολουθήσει τα κωμικοτραγικά συμβάντα προ και κατά τη διάρκεια της ναυπηγήσεως του Κονκόρντ εύχονται να μην πάνε τα πράγματα όπως πήγαν με κείνο το παράξενο και κακότυχο πουλί.
Ο γνωστός αστροφυσικός James Van Allen, όσο και αν αυτό δεν θα μπορούσε κανείς να το φανταστεί είναι σφοδρός πολέμιος των επανδρωμένων σταθμών και θεωρεί πως υπάρχουν πολύ καλύτερες λύσεις. Μιλώντας μάλιστα και για το τηλεσκόπιο που από το 1986 έπρεπε να ευρίσκεται σε τροχιά, αυτό όμως το έχει ακόμη η NASA στα κουτιά, έκανε την υπόδειξη ότι θα ήταν σωστό να το έθεταν σε τροχιά αλλά σε ύψος 35.700 χιλιομέτρων. Σε γεωστατική τροχιά, δηλαδή να φαίνεται ακίνητο ως προς την Γη, έξω από την ατμόσφαιρα και όχι δίπλα στο διαστημικό σταθμό μόνο και μόνο για να έχουν κάτι να κάνουν οι βαριεστημένοι αστροναύτες. Τι συμπέρασμα βγαίνει από τα παραπάνω; Ότι και στην περίφημη NASA γίνονται πράγματα ανακόλουθα, που μπορεί γι' αυτά να είναι μεγαλύτερο το φταίξιμο των πολιτικών παρά των τεχνικών και σχετικά με τους διαστημικούς σταθμούς αν και τα πράγματα πηγαίνουν σταθερά προς κάποια κατεύθυνση, όπως λέγαμε και στην αρχή: η απάντηση έρχεται πριν καν τεθεί η ερώτηση. Το «γιατί» μετά από το «έτσι θα γίνει».

ΑΠΟ ΤΟ ΦΟΒΟ ΣΤΟΝ ΑΡΗ

Άρης, ο γείτονας της Γης, ο κοντινότερος πλανήτης όπου θα μπορεί να πατήσει το πόδι του ένας άνθρωπος από τη Γη και ταυτόχρονα να αισθάνεται ασφαλής. Ασφαλής βέβαια μέσα στην στολή του, προφυλαγμένος από την ατμόσφαιρα διοξειδίου του άνθρακος που υπάρχει εκεί, στη θέση του δικού μας αέρα και από τις υπεριώδεις ακτίνες που πέφτουν ανεμπόδιστες στην επιφάνειά του. Και χτυπούν έτσι αλύπητα την αρειανή επιφάνεια γιατί δεν υπάρχει κάτι ανάλογο με το γήινο στρώμα όζοντος που τις σταματά κατά μεγάλο ποσοστό εδώ στη Γη.
Με θερμοκρασία που φθάνει στους -120° C και αιώνιους πάγους από διοξείδιο του άνθρακος στους πόλους δημιουργείται σε πολλούς η απορία: Γιατί να θέλουμε να πατήσουμε το πόδι μας (και) εκεί. Γιατί το ταξίδι μέχρι τον Άρη να συζητιέται τόσο πολύ, να είναι τόσο... IN, κατά την έκφραση της εποχής.
Η απάντηση δεν είναι τόσο δύσκολη. Ο Άρης παρόλο το αφιλόξενο περιβάλλον που προσφέρει δεν παύει να είναι, όπως τον αποκαλεί και ο διάσημος αστρονόμος Carl Sagan, «ένα θησαυροφυλάκιο επιστημονικών πληροφοριών και για τον δικό μας πλανήτη». Διότι ο Άρης φαίνεται πως κάποτε είχε ακόμη και νερό να κυλάει στην επιφάνειά του και λίμνες, για να μην πούμε θάλασσες. Βέβαια αυτά που πίστευε ο Schiaparelli τον προηγούμενο αιώνα περί διωρύγων φτιαγμένων από δήθεν Αρειανούς κατοίκους ανήκουν, όπως αποδείχθη στο χώρο της φαντασίας. Το ερώτημα όμως για το τι απέγινε το νερό μας αφορά κι εμάς, που τώρα βέβαια έχουμε ακόμη νερό στον πλανήτη μας, ποιός όμως μας βεβαιώνει ότι θάχουμε για πάντα; Δεν θα ήταν λοιπόν χρήσιμο να μάθουμε τι ήταν αυτό που πήγε στραβά και εξαφανίσθηκε από τον Άρη το νερό; Μήπως έτσι μπορούμε ν' αποφύγουμε μια ανάλογη καταστροφή κι εδώ στη Γη;
Όσο για τα άλλα ενδιαφέροντα τον Άρη αυτά δεν εξαντλούνται εύκολα σε ένα ή δύο θέματα. Ακόμη και οι δυο δορυφόροι του, υπηρέτες του κατά τη μυθολογία, ο Δείμος και ο Φόβος αξίζουν ιδιαιτέρας προσοχής. Γιατί δεν πρέπει να αποσπάσθηκαν κάποια στιγμή από τον Άρη όπως λένε πως έγινε με τη δική μας Σελήνη. Το πιθανότερο μέχρι στιγμής είναι πως ο Δείμος και ο Φόβος συγκροτούν ένα ζευγάρι αστεροειδών που έφθασαν από μακριά και δεσμεύθηκαν να κινούνται γύρω από τον Άρη λόγω της έλξεώς του. Τελικά, ύστερα από 30-70 εκατομμύρια χρόνια θα πέσουν στην επιφάνειά του και θα συντριβούν.
Όμως, με το να έρχονται από μακριά και από παλιά, τα δύο αυτά ουράνια σώματα που μοιάζουν στις φωτογραφίες με δυο κακοφτιαγμένες πατάτες, διασώζουν στο έδαφός τους πληροφορίες πολυτιμότατες σχετικά με την προέλευση του Σύμπαντος.
Οι επίμονοι και υπομονετικοί Σοβιετικοί έχουν στείλει ανάμεσα στο 1971 και το 1974 πέντε μη επανδρωμένα διαστημόπλοια που συνετρίβησαν στην επιφάνειά του χωρίς ποτέ να μπορέσουν να στείλουν πολλές πληροφορίες. Από τη δική της πλευρά η NASA στέλνει το 1976 τους μη επανδρωμένους δορυφόρους Viking. Κατορθώνει να χαρτογραφήσει το 97% της επιφανείας με τη βοήθεια 4.500 φωτογραφιών αλλά ακόμη οριστική απάντηση για το αν υπάρχει ή υπήρχε κάποια ζωή στον Άρη δεν δόθηκε.
Στις 7 και 12 Ιουλίου του 1988, με τη βοήθεια ενός σοβιετικού πυραύλου Proton ξεκίνησαν από το αστροδρόμιο του Μπαικονούρ δύο μη επανδρωμένα διαστημόπλοια 6 τόννων το καθένα με προορισμό τον Άρη. Αν όλα πάνε καλά, και, προς το παρόν, αυτό συμβαίνει, στον Άρη φθάνουν Απρίλιο και Μάιο του 1989. Εκεί, πάνω από τον Φόβο όλα θ' αρχίσουν να λειτουργούν και να γίνονται αυτόματα.
Ως γνωστόν χρειάζονται 20 ολόκληρα λεπτά για να φθάσουν τα ραδιομηνύματα στη Γη, έστω και αν διασχίζουν την απόσταση που μας χωρίζει από τον Άρη με ταχύτητα 300.000 χιλιομέτρων το δευτερόλεπτο.
Από ένα ύψος, λοιπόν, μόλις 50 μέτρων πάνω από το Φόβο και για 20 περίπου λεπτά θα γίνουν διάφορες παρατηρήσεις που θα αποδώσουν χρησιμότατες πληροφορίες. Για παράδειγμα, με τη βοήθεια ενός λέιζερ θα εξαχνωθούν μόρια από το υλικό της επιφανείας και θα ιονισθούν για να μπορέσει να τα αναλύσει, ως προς τη σύστασή τους ένας φασματογράφος μάζας. Επίσης ένα ραντάρ θα προσπαθήσει να στείλει σήματα σε βάθος μέχρι 200 μέτρα κάτω από την επιφάνεια του εδάφους ενώ φωτογραφικές μηχανές θα παίρνουν ασταμάτητα δεκάδες φωτογραφίες από το δορυφόρο.
Στη συνέχεια θα ριχτούν στην επιφάνεια του Φόβου δύο ρομπότ. Το ένα θα στερεωθεί γερά εκεί πάνω και επί ένα χρόνο θα μεταδίδει πληροφορίες από άλλα χρήσιμα πειράματα που πρόκειται να εκτελεί.
Το άλλο θα είναι ένα είδος ρομπότ - καγκουρό που εξαιτίας και της πολύ μειωμένης βαρύτητος θα κάνει δέκα πηδήματα των 20 μέτρων το καθένα ώστε να περάσει από διάφορα σημεία της επιφανείας.
Ψάχνοντας λοιπόν μ' αυτόν τον τρόπο το δορυφόρο - αστεροειδή Φόβο θα είναι σαν να κάνουμε ένα ταξίδι στο παρελθόν του Σύμπαντός μας και η γνώση αυτή δεν ξέρουμε πόσο μπορεί να αποτιμηθεί σε χρήμα. Είναι μεγάλο βέβαια το ποσόν που απαιτείται για μια τέτοια αποστολή, γράφτηκε κάτι για 540 εκατομμύρια δραχμές που θα δοθούν από τα 12 συμμετέχοντα κράτη (Βουλγαρία, Πολωνία, Λαοκρατική Δημοκρατία της Γερμανίας, Ουγγαρία, Γαλλία, Φινλανδία, Αυστρία, Γερμανία, Σουηδία Ειρε, Τσεχοσλοβακία και Ελβετία).
Άραγε πότε θα έλθει και η σειρά του ανθρώπου; Τα σχέδια υπάρχουν βέβαια και από τις δύο πλευρές όμως συγκεκριμένο φαίνεται να είναι το πρόγραμμα των Σοβιετικών. Μέσα στο 1994 δύο ρομπότ των 150 κιλών που θα μπορούν να προωθούνται με ταχύτητα περίπου 100 χιλιομέτρων την ώρα θα φθάσουν στον Άρη τον ίδιο μεταδίδοντας πληροφορίες. Το 1998 άλλα ρομπότ θα πάρουν δείγματα που θα σταλούν στη Γη ενώ γύρω στο 2005 σκάφη 80 τόννων, με τη βοήθεια του Energia θα φθάσουν για εξερεύνηση του εδάφους. Τέλος, ανάμεσα στα έτη 2015 και 2017 ένα σκάφος 120 τόννων θα μεταφέρει τέσσερις ίσως και έξι ανθρώπους στον Άρη.
Εκεί, στον κόκκινο πλανήτη θα ψάξουν για να βρουν ενδείξεις κάποιου είδους ζωής. Έστω και εξαιρετικά υποτυπώδους σε σύγκριση με ότι θεωρούμε στη Γη σαν εξελιγμένη μορφή ζωής. Θα είναι κι αυτό κάτι και ο Άρης είναι ακριβώς ο πλανήτης που συγκεντρώνει τις περισσότερες πιθανότητες για να συμβεί κάτι τέτοιο. Όπως γράφτηκε στο Scientific American του Αυγούστου 1988 οι γεωλόγοι που αναλύουν τις φωτογραφίες από τον Viking διαπιστώνουν ότι νερό θα πρέπει ακόμη να υπήρχε «μόλις» πριν μερικές εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια, άρα και κάποιες μορφές ζωής που εξαφανίσθηκαν ίσως μαζί με το νερό κάτω από ποταμούς λάβας. Και λέμε «μόλις» γιατί κάποια εκατομμύρια χρόνια για τους παλαιοντολόγους δεν θεωρούνται και τόσο πολλά.
Ο ίδιος ο Άρης θεωρείται συνομήλικος της Γης με μια ηλικία 4 δισεκατομμυρίων 600 εκατομμυρίων ετών και προέκυψε από τη συνένωση διαφόρων πλανητοειδών.
Είναι ο τέταρτος σε απόσταση από τον Ήλιο πλανήτης, έχει διάμετρο 6786 χιλιόμετρα, είναι μικρότερος δηλαδή από τη Γη που έχει διάμετρο 12756 km και μεγαλύτερος από τον Ερμή. Το έτος στον Άρη διαρκεί 687 ημέρες και οι εποχές εναλλάσσονται όπως και στη Γη, αφού ο Άρης έχει την ίδια περίπου κλίση με τη Γη ως προς τον κάθετο άξονα (23.45° η Γη, 23.98° ο Άρης). Η πυκνότητα του Άρη είναι περίπου 4 Kgr ανά κυβικό μέτρο ενώ της Γης είναι 5.5 Kgr ανά κυβικό μέτρο και ένας άνθρωπος επάνω στον πλανήτη αυτόν θα αισθάνεται περίπου τρεις φο-

ρές πιο ελαφρύς. Και βέβαια λόγω της ατμοσφαίρας του διοξειδίου του άνθρακος που επικρατεί σχεδόν ολοκληρωτικά (97%) οι άνθρωποι θα πρέπει να φροντίσουν με προσοχή για τις προμήθειές τους στο μακρινό αυτό ταξίδι του πηγαιμού και της επιστροφής τους. Όπως το έχουν υπολογίσει είναι κάπου 2.000 γεύματα τα 2.5 δισεκατομμύρια χιλιόμετρα της αποστάσεως από τη Γη στον Άρη ή τριών χρόνων περίπου διάρκεια αποστολής. Άρα για επτά ανθρώπους θα χρειάζονται περίπου δώδεκα τόννοι τροφής, σε καθαρό βάρος και 19 τόννοι νερού! Σύμφωνα με τα σχέδια θα πρέπει να καλλιεργούνται κάποιες ποικιλίες χορταρικών όπως μαρούλια και σπανάκια μέσα σε συρτάρια με κατάλληλες συνθήκες φωτισμού και ποτίσματος ενώ ένα είδος τυριού θα παρασκευάζεται από σόγια, μαγιά και φύκια.

Βέβαια η σούπερ επαναστατική, αλλά καθόλου ορεκτική τροφή φαίνεται πως θα είναι αυτή που προς το παρόν «δοκιμάζεται» στα εργαστήρια της NASA και αφήσαμε, για ευνόητους λόγους, να την περιγράψουμε στο τέλος.

Με βάση μια διαδικασία που ονομάζεται Υπερκρίσιμη υγρά οξείδωση (Super - wet critical oxidation) όλα τα άχρηστα... υλικά περνούν από ένα μικρό θάλαμο πιέσεως και θερμοκρασίας όπου θερμαίνονται στους 375° C σε πίεση περίπου 1.5 τόννου ανά τετραγωνική ίντσα, δηλαδή ενάμισης τόννος επάνω σε ένα τετραγωνάκι μικρότερο και από αυτό του σκακιού! Η πίεση αυτή είναι αρκετή για να καταστρέψει όλα τα οργανικά συστατικά δίδοντας καθαρό νερό με μεταλλικά άλατα και αέρια. Προσθέτουμε σ' αυτά μαγνήσιο, σίδηρο, ασβέστιο και φτιάχνουμε ένα πολύ θρεπτικό υγρό για τον οργανισμό!

Φθάνοντας στο τέλος της διαστημικής μας περιήγησης έρχονται στο μυαλό μας κάποιες γραμμές από το διήγημα του Ισαάκ Ασίμωφ «Οι Κυνηγοί του Διαστήματος», που γράφτηκε στη δεκαετία του '50 και φαίνεται να έχουν πολλά αληθινά στοιχεία από το μέλλον μας.

«Ο πατέρας μου μούστελνε γράμματα όταν πρωτοήλθα στον Άρη. Ήταν λογιστής και έμεινε λογιστής σ' όλη του τη ζωή. Η Γη δεν ήταν και πολύ διαφορετική όταν πέθανε από τότε που την πρωτογνώρισε παιδί. Δεν είδε τίποτα να συμβαίνει. Κάθε μέρα έμοιαζε με την άλλη μέρα και η ζωή δεν ήταν, παρά πως να περάσει τον καιρό του ώσπου να πεθάνει. Στον Άρη είναι αλλιώτικα. Κάθε μέρα γίνεται κάτι καινούργιο. Η πόλη μεγαλώνει, το σύστημα εξαερισμού τελειοποιείται, οι σωλήνες που φέρνουν το νερό από τους πόλους συστηματοποιούνται. Αυτή τη στιγμή σχεδιάζουμε να ιδρύσουμε μια δική μας εταιρία ταινιών επικαίρων. Θα την ονομάσουμε «Άρειος Τύπος». Αν δεν έζησες ποτέ σε τόπο όπου όλα προοδεύουν γύρω σου, δεν μπορείς να καταλάβεις πόσο ωραία είναι. Βλέπεις, Ντίγκμπυ, ο Άρης είναι σκληρός και η Γη είναι άνετη, μα νομίζω πως αν μεταφέρεις τους δικούς μας στη Γη θα δυστυχήσουν. Δεν θα ξέρουν ίσως ακριβώς γιατί, μα θα αισθάνονται σαν χαμένοι».

□

• 5 **FORUM**

Τίτο εποχής. Ωστόσο η αποτυχία του μοντέλου της αυτοδιαχείρισης και η οικονομική κρίση που ακολούθησε είχε σαν συνέπεια την εμφάνιση μιας παράλληλης πολιτικής και εθνικής κρίσης.

Έτσι οι αντιδικίες μεταξύ των εθνοτήτων πήραν μεγάλες διαστάσεις με διαθέσεις αυτονόμησης. Σέρβοι, Κροάτες και Σλοβένιοι διεκδικούν μεγαλύτερο κομμάτι της εξουσίας.

Οι κάτοικοι του Κοσυφοπεδίου επιδιώκουν αυτονομία και σύνδεση με την Αλβανία. Ωστόσο το θέμα που επηρεάζει άμεσα τις σχέσεις της Ελλάδας με την Γιουγκοσλαβία είναι το λεγόμενο «Μακεδονικό» που παίρνει ολοένα και πιο ανησυχητικές διαστάσεις. Το κρατίδιο της γιουγκοσλαβικής Μακεδονίας ιδρύθηκε μετά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο και από την αρχή η Γιουγκοσλαβία προσπάθησε να του προσδώσει την εικόνα της μητρόπολης ενός ευρύτερου έθνους που περιλάμβανε ολόκληρη τη Μακεδονία. Γι' αυτό εκτός των άλλων εφευρέθηκε και μια νέα γλώσσα που ονομάσθηκε Μακεδονική. Στην ουσία ήταν ένα τοπικό Σλαβο - βουλγαρικό ιδίωμα που επειδή δεν είχε κανένα χαρακτηριστικό γλώσσας όπως το αλφάβητο, η γραμματική και το συντακτικό χρειάσθηκε να δημιουργηθεί μια ειδική επιτροπή λογίων για να το διαμορφώσει σε γλώσσα.

Το θεωρητικό οπλοστάσιο των «Μακεδόνων» ενισχυόταν κατά καιρούς από διάφορες επιστημονικοφανείς απόψεις που προσπαθούσαν να αποδείξουν ότι η Μακεδονία υπήρξε από την αρχαιότητα ξεχωριστή εθνότητα που δεν είχε σχέση με την Ελλάδα. Μέχρις ότου ήλθε η αναμφισβήτητη επιστημονική απάντηση για την Ελληνικότητα της Μακεδονίας με τα ευρήματα της Βεργίνας από τον καθηγητή Μανώλη Ανδρόνικο.

Όμως αυτό δεν φαίνεται να μείωσε στο ελάχιστο την προπαγάνδα των Σκοπίων που συνεχώς εντείνεται ενισχυόμενη και από τη συνεχή εσωτερική κρίση της Γιουγκοσλαβίας.

Η πρόκληση κορυφώθηκε κατά το ταξίδι του Προέδρου της Ελληνικής Δημοκρατίας στην Αυστραλία όπου κινδύνευσε να προπηλακισθεί από δήθεν οργισμένους «Μακεδόνες» διαδηλωτές της εκεί Γιουγκοσλαβικής παροικίας.

Η όλο και πιο προκλητική στάση των Σκοπίων, μπορεί να εξηγηθεί εύκολα. Η Γιουγκοσλαβία βρίσκεται σε βαθιά εσωτερική κρίση πρόσφατη παραίτηση του πρωθυπουργού Μίκουλιτς και είναι φυσικό να επιδιώκει την προς τα έξω εκτόνωσή της.

Μια άλλη εκδοχή μπορεί να αφορά την πρόθεση της τοπικής κυβέρνησης της Γιουγκοσλαβικής Μακεδονίας να εξασφαλίσει τον αναγκαίο ζωτικό χώρο προς Νότο σε περίπτωση δημιουργίας εθνικών κρατών στο χώρο της Γιουγκοσλαβίας.

Όπως είναι φυσικό οι προσπάθειες αυτές των Σκοπίων βρίσκουν θερμό συμπαραστάτη την Τουρκία η οποία δια στόματος και γραφίδος του πρωθυπουργού της Τ. Οζάλ συμφωνεί και επαυξάνει.

Στο τελευταίο του βιβλίο «Η Τουρκία στην Ευρώπη» ο κ. Οζάλ αναφέρει «...οι Μακεδόνες ήταν ένα ημιβάρβαρο κράτος όπου η ελληνική γλώσσα και κουλτούρα δεν αποτελούσαν παρά μόνο κτήμα της ελίτ».

Η άποψη αυτή του κυρίου Οζάλ, αν και δεν μπορεί να διεκδικήσει επιστημονικές δάφνες, είναι ενδεικτική της ικανότητας των Τούρκων να εκμεταλλεύονται και την παραμικρή ευκαιρία προς όφελός τους.

Η ελληνική θέση έναντι των προκλήσεων μπορεί να χαρακτηρισθεί χλιαρή και πεισματικά προσηλωμένη στο δόγμα ότι δεν υπάρχει κίνδυνος στο Βορρά. Η άποψή μας είναι ότι κίνδυνος υπάρχει από όλες τις κατευθύνσεις μέχρις αποδείξεως του εναντίου.

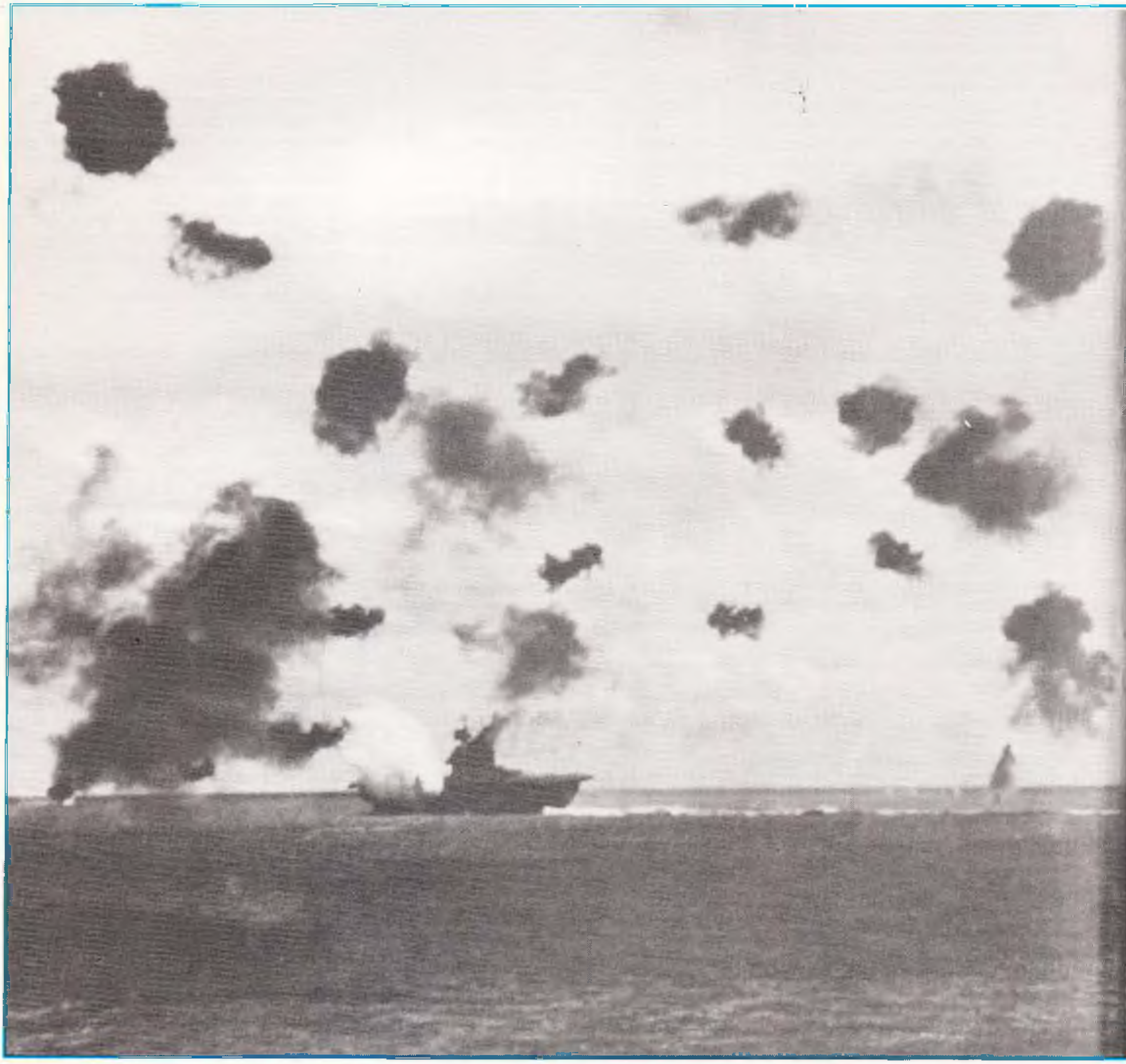
Και τα γεγονότα κάθε άλλο παρά το ενάντιο αποδεικνύουν, καθώς τα Βαλκάνια προσπαθούν φιλότιμα να επανακτήσουν την παλιά αίγλη του ταραχοποιού της Ευρώπης.

Μέσα σ' αυτό το σκηνικό η Ελλάδα δεν πρέπει μόνο να είναι, αλλά και να φαίνεται προετοιμασμένη να αντιμετωπίσει οποιοδήποτε ενδεχόμενο.

Γ.Χ.

Ο Βελγικός Στρατός επέλεξε το ελικόπτερο Α-109 της Agusta για να αντικαταστήσει τα παλιά Alouette II της αεροπορίας στρατού. Η παραγγελία αφορά 46 ελικόπτερα και περιλαμβάνει 28 Α-109 εξοπλισμένα με αντιαρματικούς πυραύλους Tow και 18 μη εξοπλισμένα για αποστολές παρατήρησης. Το συνολικό κόστος του προγράμματος είναι 330 εκατ. δολάρια ενώ θα αυξηθεί στα 351 εκατ. δολάρια με την αγορά και των αντιαρματικών πυραύλων που θα εξοπλίσουν τα ελικόπτερα. Ο διαγωνισμός για την επιλογή του κατάλληλου ελικοπτέρου κράτησε δέκα χρόνια και οι διεκδικητές ήταν η MBB από τη Δυτ. Γερμανία, η Aerospatiale από τη Γαλλία και η Agusta από την Ιταλία. Στα αντισταθμιστικά οφέλη περιλαμβάνονται 175.000 ανθρωποώρες για την συναρμολόγηση των ελικοπτέρων από τη Sabca, 125.000 ανθρωποώρες για τη συμπαραγωγή των κινητήρων Allison από την FN Herstal και άλλες 380.000 ανθρωποώρες για την συμπαραγωγή ραδιοβοηθημάτων και οπλισμού.

Μετά από δισταγμούς που κράτησαν πέντε μήνες η Ισπανία υπέγραψε τελικά το συμβόλαιο για τη συμμετοχή της με ποσοστό 13% στο πρόγραμμα του νέου Ευρωπαϊκού μαχητικού αεροσκάφους (EFA). Οι αρχικές αμφιβολίες που αφορούσαν τη δυνατότητα της Ισπανικής Βιομηχανίας να παίξει ισότιμο ρόλο στην ανάπτυξη του αεροσκάφους και ιδιαίτερα του κινητήρα, φαίνεται ότι ξεπεράστηκαν. Σε ένα συνολικό ποσό ανάπτυξης οκτώ δισ. δολαρίων η Ισπανική συμμετοχή θα ξεπεράσει το ένα δισ. δολάρια την επόμενη δεκαετία. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η συμμετοχή της χώρας στο πρόγραμμα δεν την υποχρεώνει να αγοράσει το αεροσκάφος.



Η ΝΑΥΜΑΧΙΑ ΤΟΥ

Στις 4 Ιουνίου 1942, το Αμερικανικό Ναυτικό ευρισκόμενο σε αριθμητικά μειονεκτική θέση, αναγκάστηκε να αγωνιστεί για ένα τρόπαιο που δεν μπορούσε για κανένα λόγο να εγκαταλειφθεί. Αυτό ήταν η διατήρηση της κυριαρχίας του Ειρηνικού. Η ναυμαχία για το τρόπαιο αυτό έμελε να αποτελέσει μία από τις μεγαλύτερες και πιο αποφασιστικές θαλάσσιες συγκρούσεις και έμεινε γνωστή σαν η ναυμαχία του Midway. Μέσα σε μια μέρα, οι Αμερικανοί τερμάτισαν την Ιαπωνική υπεροχή και μετέτρεψαν τον πόλεμο στον Ειρηνικό σε πόλεμο φθοράς, που φυσικό ήταν να κερδηθεί από την πλευρά με την ισχυρότερη βιομηχανία και αποθέματα πρώτων υλών, δηλαδή τις Η.Π.Α.

Ο αντικειμενικός σκοπός των Ιαπώνων ήταν διπλός. Πρώτα να παρασύρουν τα Αμερικανικά αεροπλανοφόρα σε μία σύγκρουση με δυσμενείς γι' αυτά όρους και μετά να καταλάβουν το νησί Midway, που βρίσκεται στη μέση του Ειρηνικού, δυτικά του νησιωτικού συγκροτήματος της Χαβάης. Με το Midway στην κατοχή τους έβλεπαν ανοιχτό το δρόμο για τη Χαβάη, περιορίζοντας έτσι τους Αμερικάνους στην ακτή του Ειρηνικού και απομονώνοντας την Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία.

Μπροστά στην προοπτική αυτή οι Αμερικανοί θα ήταν υποχρεωμένοι να ρίξουν στη μάχη ό,τι είχαν και δεν είχαν, όπως υπολόγιζε ο αρχηγός του Ιαπωνικού ναυτικού, ναύαρχος Γιαμαμότο, με όρους που θα τους υπαγόρευε αυτός.

Όμως αυτό που ο Γιαμαμότο δεν υπολόγιζε, γιατί φυσικά δεν το γνώριζε, ήταν το ότι όλα τα σχέδια για την προετοιμασία της επίθεσης ήταν γνωστά στους Αμερικάνους, χάρη στη θαυμάσια δουλειά των μυστικών τους υπηρεσιών που είχαν



Το U.S.S. Yorktown δέχεται μία βόμβα από ιαπωνικό βομβαρδιστικό. Θα ακολουθούσαν άλλες δύο που θα το ακινητοποιούσαν, καταστρέφοντάς το οριστικά. Το Yorktown αποτελούσε την «καρδιά» της μίας από τις δύο ομάδες του αμερικανικού στόλου που έδρασαν στη ναυμαχία του Midway. Στην άλλη ομάδα ήταν το Enterprise και το Hornet.

MIDWAY

ΤΟ ΒΑΤΕΡΛΩ ΤΗΣ ΙΑΠΩΝΙΑΣ ΣΤΟΝ Β΄ Π.Π.

Ένας πόλεμος, όσο μεγάλος κι αν είναι, συχνά κρίνεται από μία και μόνο μάχη. Για τους Ιάπωνες ο Δεύτερος Παγκόσμιος Πόλεμος κρίθηκε σχεδόν δύο χρόνια πριν τη ρήψη της ατομικής βόμβας. Όταν μέσα σε μία και μόνο ημέρα τα αμερικανικά αεροσκάφη κατέστρεψαν το σύνολο των Ιαπωνικών αεροπλανοφόρων στην περίφημη Ναυμαχία του Midway, τον Ιούνιο του 1942.

Του Κώστα Αβτζιγιάννη

καταφέρει να αποκρυπτογραφήσουν τους ιαπωνικούς κώδικες τηλεπικοινωνιών. Ακόμα, οι Ιάπωνες δεν μπόρεσαν να αντιληφθούν τη σημασία της μείωσης του αριθμού των κύριων αεροπλανοφόρων τους από 6 στην αρχή του πολέμου σε 4 μετά τη ναυμαχία της θάλασσας των Κοραλίων, ενώ παράλληλα δεν είχαν ακριβή εικόνα για την επιχειρησιακή κατάσταση των αμερικανικών αεροπλανοφόρων.

Έτσι λοιπόν στις 25 Μαΐου 1942 οι Αμερικανοί γνώριζαν με κάθε λεπτομέρεια τα ιαπωνικά σχέδια για την επίθεση στο Midway, που είχε ορισθεί για τις 3-5 Ιουνίου 1942. Σε 10 μέρες κάθε διαθέσιμο μέσο των ΗΠΑ στάλθηκε εκεί, σχηματίζοντας δυό Δυνάμεις Κρούσης (Δ.Κ.) την 16 με τα αεροπλανοφόρα Hornet και Enterprise και την 17 με το αεροπλανοφόρο Yorktown. Είναι σημαντικό να πούμε ότι το Yorktown είχε ζημιές που χρειάζονταν τρεις μήνες για την πλήρη αποκατάστασή τους. Όμως πέρα από κάθε πρόβλεψη και σπάζοντας κάθε ρεκόρ, οι Αμερικανοί τεχνικοί το επισκεύασαν σε 3 μέρες.

Γνώριζαν λοιπόν οι Αμερικανοί ότι η επίθεση στις Αλεούτιες νήσους ήταν αντιπερισπασμός και ότι η επίθεση στο Midway θα ξεκινούσε από βορειοδυτικά ενώ το κύριο τμήμα του Ιαπωνικού στόλου θα ερχόταν από τα δυτικά. Οι Ιάπωνες από την άλλη πλευρά δεν είχαν ιδέα για τις κινήσεις των αντιπάλων αεροπλανοφόρων, αφού τα περιπολικά υποβρύχιά τους έφτασαν στην περιοχή του Pearl Harbor όταν τα αμερικανικά σκάφη είχαν ήδη αποπλεύσει.

Επικεφαλής του αμερικανικού στόλου ήταν ο ναύαρχος Fletcher στο Yorktown, ενώ ο υποναύαρχος Spruance επικεφαλής της ΔΚ 16 αντικαθιστούσε τον ασθενούντα ναύαρχο Halsley. Το αμερικανικό σχέδιο βασιζόταν στην αναμονή μέχρι τον εντοπισμό του εχθρού, ενώ οι Ιάπωνες πίστευαν ότι θα είχαν το όπλο του αιφνιδιασμού. Η δύναμη των τελευταίων συγκεντρωνόταν στα αεροπλανοφόρα Akagi, Kaga, Sorgu και Hiriu, κάτω από τις διαταγές του αντιναυάρχου Nagumo που αντικαθιστούσε τον επίσης ασθενούντα ναύαρχο Yamamoto. Ο ίδιος ο Nagumo πάντως ήταν διστακτικός για την επιχείρηση πιστεύοντας ότι τα αεροπλανοφόρα του χρειάζονταν επισκευές, αφού από την αρχή του πολέμου ήσαν στη θάλασσα.

Η Σύγκρουση

Στις 3 Ιουνίου 1942 ένα περιπολικό αεροσκάφος PBY Catalina εντόπισε τον Ιαπωνικό στόλο και αμέσως μια σειρά αεροπορικών επιθέσεων από το Midway ξεκίνησε χωρίς όμως ουσιαστικά αποτελέσματα.

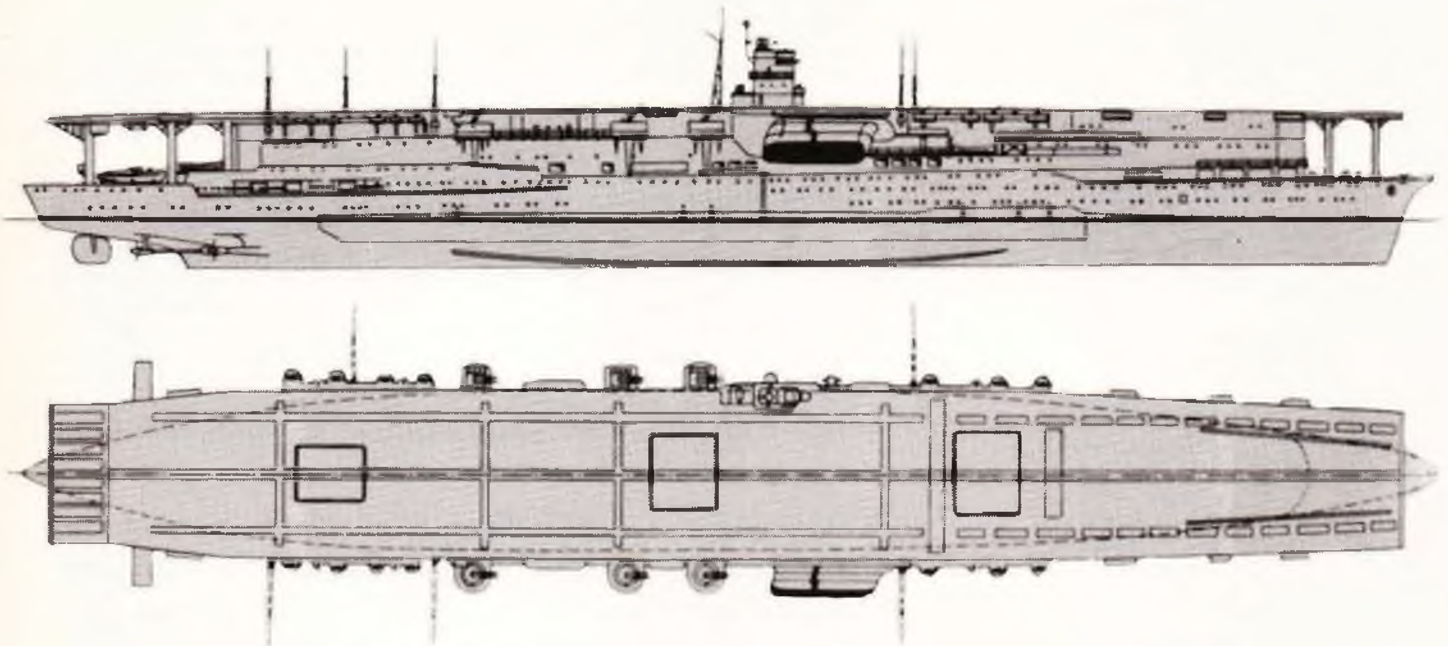
Οι δύο στόλοι πλησίαζαν χωρίς οι αντίπαλοι να γνωρίζουν ο ένας τη θέση του άλλου. Οι Αμερικανοί όμως ήξεραν ότι έψαχναν για Ιαπωνικά αεροπλανοφόρα ενώ οι Ιάπωνες δεν ήξεραν καν αν υπήρχαν στην περιοχή εχθρικά αεροπλανοφόρα. Το πρώτο Ιαπωνικό κύμα επίθεσης ενάντια στο Midway αποτελείτο από 108 αεροπλάνα, αλλά ο Nagumo για κάθε ενδεχόμενο κράτησε σε αναμονή όλην την αεροπορική δύναμη του Kaga. Ενεργώντας ανάλογα, ο Fletcher έστειλε μόνο 10 SBD Dauntless από το Yorktown να ερευνήσουν προς τα βόρεια.

Στις 06.02 π.μ. της 4 Ιουνίου ο Fletcher ενημερώθηκε για τις Ιαπωνικές θέσεις και έδωσε διαταγή για επίθεση στα αεροπλάνα των Enterprise και Hornet. Για να αποφευχθεί οποιαδήποτε καθυστέρηση δεν προηγήθηκαν αναγνωριστικές πτήσεις. Έτσι δεν ήταν γνωστό στους Αμερικανούς ότι 90 εχθρικά αεροσκάφη παρέμεναν σε επιφυλακή, μην έχοντας πάρει μέρος στην επίθεση στο Midway.

Στις 07.07 π.μ. τέσσερα B-26 Marauder και έξι TBF Avenger από την αεροπορική δύναμη που επιχειρούσε από το νησί επιτέθηκαν στο Akagi και στο Hiriu, χωρίς όμως αποτέλεσμα. Αντίθετα τα Ιαπωνικά Zero και τα αντιαεροπορικά πυρά κατέρριψαν 7 αμερικανικά αεροσκάφη.

Ο Nagumo για να εξαλείψει κάθε απειλή από τα αεροπλάνα του νησιού διέταξε τον επανεξοπλισμό των B5N Kate με βόμβες αντί για τορπίλες. Αλλά 14 μόνο λεπτά μετά τη διαταγή ήρθε η πρώτη αναφορά για τον εντοπισμό της ΔΚ 16 χωρίς όμως να γίνεται λόγος για ύπαρξη αεροπλανοφόρων και επιχείρησης αεροσκαφών. Ο Nagumo, διστάζοντας, σταμάτησε τη διαδικασία επανεξοπλισμού των B5N.

Εν τω μεταξύ τα Hiriu και Soryu δέχτηκαν νέες επιθέσεις από αεροπλάνα που έδρευαν στο Midway. Και πάλι οι Αμερικάνοι ήταν άστοχοι, όμως το τρίτο κύμα επίθεσης, που έγινε από SB20 Vindicators συνέπεσε με την επιστροφή των Ιαπωνικών αεροσκαφών που είχαν επιτεθεί στο νησί. Το γεγονός αυτό ήταν μοιραίο, γιατί προκάλεσε μεγάλη καθυστέρηση στην επανακομιδή τους με αποτέλεσμα 36 από αυτά, χωρίς σταγόνα καυσίμου πια να πέσουν στη θάλασσα. Η ώρα ήταν 09.20 όταν η διαδικασία προσνήωσης τελείωσε ενώ από τις 08.20 ο Nagumo είχε τις πρώτες σαφείς αναφορές για την ύπαρξη εχθρικών αεροπλανο-



Σχεδιάγραμμα του Akagi όπως ήταν κατά τη ναυμαχία του Midway (4-6 Ιουνίου 1942). Είχε εκτόπισμα 42.541 τόννους πλήρως φορτωμένο και μπορούσε να μεταφέρει 91 αεροσκάφη, που εξυπηρετούνταν από τρεις ανελκυστήρες τοποθετημένους στον κεντρικό διαμήκη άξονα του καταστρώματος πτήσης. Είχε ολικό μήκος 260 μέτρα και πλήρωμα 1.340 ανδρών. Στις 5 Ιουνίου 1942 δέχτηκε πλήγματα από βόμβες αμερικανικών αεροσκαφών και ακινητοποιήθηκε τυλιγμένο στις φλόγες. Λίγο αργότερα βυθιζόταν από Ιαπωνικές τορπίλες για να μην πέσει στα χέρια των Αμερικανών.

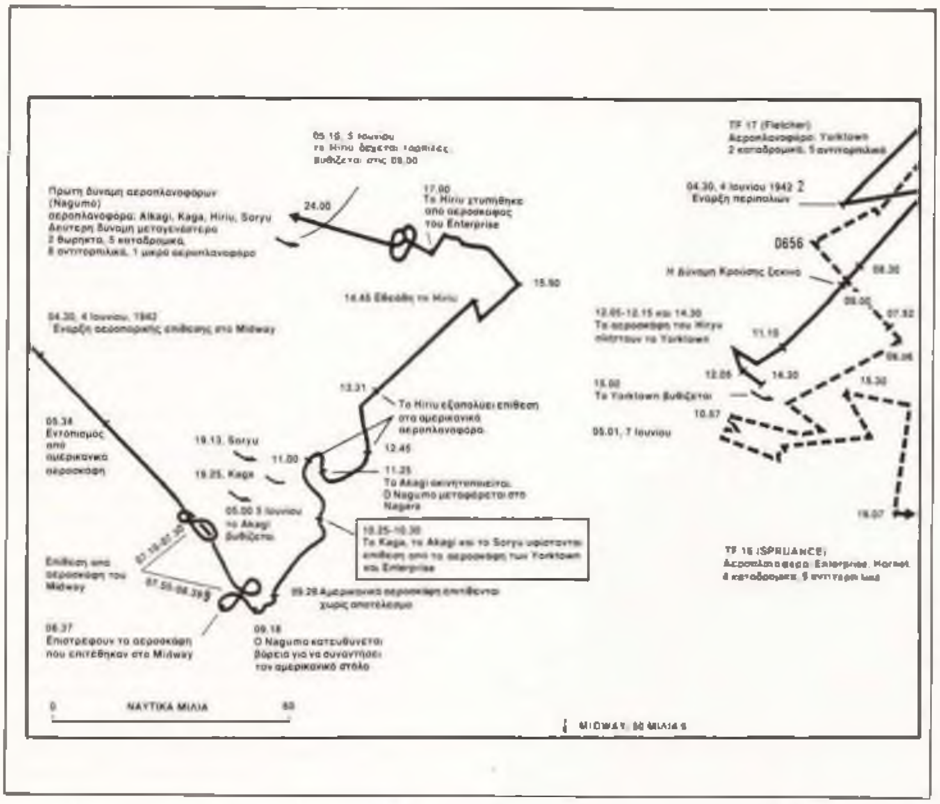


Μόνο ένα από τα TBF Avenger του Midway επέζησε της πρώτης αεροπορικής επίθεσης των Ιαπώνων στο νησί.



Το πιο πετυχημένο βομβαρδιστικό κάθετης εφόρμησης του αμερικανικού ναυτικού ήταν τα SBD Dauntless που έδρασε και στη ναυμαχία του Midway.

φόρων.
Στις 09.25 τα πρώτα TBD Devastators επετέθηκαν, αλλά και πάλι τα πράγματα πήγαν άσχημα για τους Αμερικανούς. Χωρίς ούτε μια εύστοχη βολή, 35 TBD καταρρίφτηκαν από τα Zero, που έδειχναν να ελέγχουν την κατάσταση στον αέρα, και τα αντιαεροπορικά πυρά των Ιαπώνων. Ένα δεύτερο κύμα από 35 Dauntless και 10 μαχητικά Wildcat δεν βρήκαν καθόλου τον Ιαπωνικό στόλο. Και σαν να μην έφτανε αυτό, τα περισσότερα έμειναν από καύσιμα και μόνο 11 Dauntless μπόρεσαν να φτάσουν και να προσγειωθούν στο Midway.
Εδώ, όμως τα πράγματα άρχισαν να αλλάζουν, καθώς η τύχη άρχισε να ευνοεί τους Αμερικανούς. Με επικεφαλής τον πλωτάρχη McClusky 50 SBD Dauntless ψάχνοντας για τα Ιαπωνικά αεροπλανοφόρα τα βρήκαν τυχαία, ακολουθώντας τις κινήσεις ενός αντιτορπιλικού. Στις 10.05 εκδηλώθηκε η επίθεση.
Ο McClusky πρώτος οδήγησε 12 Dauntless της μοίρας VB6 πάνω στο Kaga, ενώ τα υπόλοιπα αεροπλάνα της μοίρας μαζί με την VS6 συγκέντρωσαν τις βολές τους στη ναυαρχίδα Akagi. Η VB-3 επιτέθηκε στο Soryu. Τα αεροσκάφη των VB6 και VB3 ήσαν οπλισμένα με βόμβες των 1000 λιβρών ενώ η VS6 έφερε τις λιγότερο αποτελεσματικές βόμβες των 500 λιβρών.
Η επίθεση των Dauntless ήταν εξαιρετικά επιτυχημένη. Το Akagi χτυπήθηκε από μία βόμβα των 1000 και μια των 500, και γρήγορα τυλίχτηκε στις φλόγες. Το Kaga χτυπήθηκε 4 φορές από βόμβες των 1000 και 3 από αυτές διαπέρασαν το κατάστρωμα πτήσεων. Το Sorgu δέχτηκε 3 των 1000. Κανένα Dauntless δεν καταρρίφτηκε κατά την επίθεση. Επιστρέφοντας όμως 18 από αυτά καταρρίφτηκαν από Ιαπωνικά πυρά ή έπεσαν στη θάλασσα από έλλειψη καυσίμων.
Στα χτυπημένα Ιαπωνικά αεροπλανοφόρα, η κατάσταση ήταν τραγική. Το πιο άσχημα χτυπημένο Kaga εγκαταλείφθηκε 3 ώρες μετά την επίθεση, έχοντας 800 νεκρούς. Το Sorgu φλεγόμενο έμεινε ακυβέρνητο από τις 10.40 και στις 10.45 δόθηκε η διαταγή εγκατάλειψής του, έχοντας απώλειες 718 νεκρούς.
Το Akagi σε σχετικά καλύτερη κατάσταση άντεξε περισσότερο, καθώς το πλήρωμά του με ηρωικές προσπάθειες μπόρεσε να ελέγξει τις φλόγες. Ο Nagumo είχε τον καιρό να μεταφερθεί σ' ένα καταδρομικό και μόνο στις 19.15 δόθηκε η διαταγή εγκατάλειψης του πλοίου όταν φάνηκε ότι δεν υπήρχε δυνατότητα διάσωσής του. Από το πλήρωμα του Akagi 221 άνδρες σκοτώθηκαν.
Το ανέπαφο Hiriu ήταν το τελευταίο χαρτί του Nagumo. Υπολογίζοντας ότι το σύνολο σχεδόν των Αμερικανών αεροσκαφών την ώρα αυτή θα ανεφοδιάζονταν ή θα επέστρεφαν άοπλα και χωρίς καύσιμα ήλπιζε ότι θα μπορούσε να ανταποδώσει το χτύπημα. Δόθηκε διαταγή απονήωσης όλων των διαθέσιμων αεροσκαφών.
Όμως μια συνδυασμένη επίθεση τορπιλοπλάνων και βομβαρδιστικών ήταν αδύνατη, γιατί 10 από τα τελευταία είχαν χαθεί στην επίθεση στο Midway, ενώ άλλα χρειάζονταν επειγόντως επισκευές.
Στο μεταξύ δέκα SBD Dauntless από το Yorktown απογειώθηκαν για έρευνα στις 11.30. Στις 12.00 εντοπίστηκε η αεροπορική δύναμη του Hiriu και χωρίς καθυστέρηση σηκώθηκαν τα Wildcats για να τα αναχαιτίσουν.
Πάνω στο σκάφος επικρατούσε φρενίτιδα για την προετοιμασία της αντιαεροπορικής άμυνας. Γρήγορα, μια λυσσώδης αερομαχία άρχισε. Παρά τις προσπάθειες των Wildcats, οκτώ D3A Val μπόρεσαν να διασπάσουν το αμυντικό τους φράγμα. Από αυτά 6 καταρρίφτηκαν από την αντιαεροπορική άμυνα του Yorktown και των πλοίων συνοδείας, αλλά τρεις Ιαπωνικές βόμβες βρήκαν το στόχο τους. Μια εξερράγη στο κατάστρωμα πτήσεων, μια περνώντας από την τσιμινιέρα εξερράγη στο μηχανοστάσιο και η τρίτη διαπέρασε τρία καταστρώματα πριν εκραγεί στο υπόστεγο των αεροσκαφών. Το πλοίο τυλίχτηκε στις φλόγες αλλά γρήγορα τέθηκαν υπό έλεγχο. Χωρίς όμως ισχύ στις 12.20 ακινητοποιήθηκε.
Ο ναύαρχος Spruance έστειλε δυο καταδρομικά και δυο αντιτορπιλικά για παροχή αντιαεροπορικής κάλυψης, στο λαβωμένο γίγαντα.
Ένα γίγαντα όμως που δεν έλεγε να πεθάνει. Στις 13.20 τρεις λέβητες ξαναμπήκαν σε λειτουργία και γρήγορα επιτεύχθηκε κάποιος βαθμός επιχειρησιακής ετοιμότητας.
Τα μαχητικά στάλθηκαν στ' άλλα αεροπλανοφόρα και ο επανεξοπλισμός και ανεφοδιασμός των βομβαρδιστικών ξανάρχισε. Όμως και η νέα αεροπορική επίθεση των Ιαπώνων είχε τον ίδιο στόχο, αγνοώντας τη θέση ή ακόμα και την ύπαρξη του Enterprise και του Hornet. Δέκα B5N2 με



Η ναυμαχία του Midway λεπτό προς λεπτό. Αριστερά φαίνεται η πορεία του Ιαπωνικού στόλου και δεξιά του αμερικανικού.


Το ακινητοποιημένο Hiriu εξακολουθεί να φλέγεται. Το μπροστινό του τμήμα έχει ανοίξει σαν κονσέρβα μετά την ανατίναξη της αποθήκης των πυρομαχικών του.


Στο νησί Midway επιχειρούσαν και μερικά Martin B-26 Marauder, τα οποία βομβάρδισαν τον Ιαπωνικό στόλο αλλά χωρίς αποτέλεσμα.

συνοδεία έξι Zero επιτέθηκαν. Παρά τις προσπάθειες των Wildcats δύο τορπίλες βρήκαν το στόχο τους. Πέντε B5NS επέστρεψαν στο Hiriu και οι χειριστές τους ανέφεραν ότι είχαν βυθίσει το στόχο τους. Οι Ιάπωνες, κρίνοντας από την καταστροφή των δικών τους πλοίων υπέθεσαν ότι το αεροπλανοφόρο που φλεγόταν πριν λίγες ώρες δεν μπορούσε να ήταν επιχειρησιακά έτοιμο τόσο γρήγορα. Συμπέραναν λοιπόν ότι είχαν βυθίσει και δεύτερο Αμερικανικό αεροπλανοφόρο. Με την ιδέα ότι δύο Αμερικανικά αεροπλανοφόρα υπήρχαν, συνολικά, άρχισαν να πιστεύουν ότι τελικά είχαν νικήσει. Αυτή τους η σύγχυση δικαιολογείται ίσως από το γεγονός ότι το Enterprise το Hornet και το Yorktown ήσαν πανομοιότυπα. Το Yorktown ήταν καταδικασμένο. Αφού πρώτα κατορθώθηκε να μεταφερθούν τα SBD της δύναμής του στο Enterprise, στις 15.00 δόθηκε η διαταγή εγκατάλειψής του. Γρήγορα όμως θα παιρνόταν εκδίκηση για το χαμό του.

Έχοντας εντοπίσει το Hiriu, δύο ομάδες αεροσκαφών Dauntless, 24 από το Enteprise και 16 από το Hornet, στάλθηκαν εναντίον του. Πάνω στο τελευταίο Ιαπωνικό αεροπλανοφόρο το εξαντλημένο πλήρωμα είχε λίγη ώρα για το βραδινό γεύμα. Αυτό το γεύμα όμως δεν ολοκληρώθηκε ποτέ. Γύρω στις 17.00 τα Αμερικανικά βομβαρδιστικά εμφανίστηκαν από την πλευρά του Ήλιου. 4 βόμβες βρήκαν το στόχο τους και οι φλόγες γρήγορα τύλιξαν το πλοίο. Γρήγορα ξέφυγαν από κάθε έλεγχο, καθώς το αντιπυρικό σύστημα ήταν εκτός λειτουργίας αλλά οι απελπισμένες Ιαπωνικές προσπάθειες δεν σταμάτησαν πριν τις 02.30 της 5 Ιουνίου '42, οπότε και δόθηκε η διαταγή εγκατάλειψής του. Οι Ιάπωνες με τορπίλες από τα αντιτορπιλικά συνοδείας προσπάθησαν να το βυθίσουν, αλλά το Hiriu βυθίστηκε στις 09.00 το πρωί.

Ο ναύαρχος Γιαμαμότο, μακριά από την πρώτη γραμμή στο γιγαντιαίο θωρηκτό Yamato δεν τα έβλεπε όλα χαμένα. Διέταξε τη δύναμη της επίθεσης αντιπερισπασμού στις Αλεούτιες και την δύναμη του ναυάρχου Kundo, με τα ελαφρά αεροπλανοφόρα να συγκεντρωθούν Ν.Δ. του Midway, πιστεύοντας ότι κάτι τέτοιο ήταν εφικτό σε 24 ώρες. Αλλά μόνο δύο θωρηκτά είχαν φτάσει στην περιοχή της ναυμαχίας στις 5 Ιουνίου, ενώ ο ίδιος ο Γιαμαμότο ήταν ακόμα πολύ μακριά.

Από την άλλη πλευρά, ο Spruance απέσυρε τα πλοία του πέρα από την ακτίνα δράσης των αντιπάλων του. Αλλά, τελείως ανεξήγητα, τα Ιαπωνικά περιπολικά αεροπλάνα ανέφεραν την ύπαρξη τεσσάρων Αμερικανικών αεροπλανοφόρων. Οι Nagumo και Yamamoto, αν και υπέθεσαν ότι αυτό ήταν αδύνατο, αντιλήφθηκαν ότι οι αντίπαλοί τους παρέμεναν απειλητικοί.

Έτσι το πρωί της 5ης Ιουνίου ο Yamamoto παραδέχτηκε την ήττα του διατάσσοντας τις δυνάμεις που θα εισέβαλαν στο Midway να αποσυρθούν, συνεχίζοντας όμως την επίθεση στις Αλεούτιες. Μόλις η υποχώρηση των Ιαπώνων έγινε αντιληπτή από τους Αμερικανούς έγινε προσπάθεια καταδίωξής τους, αλλά ανακριβείς αναφορές από τα περιπολικά αεροσκάφη δεν επέτρεψαν τον εντοπισμό των ηττημένων Ιαπώνων, έγκαιρα.

Πάντως τα Αμερικανικά βομβαρδιστικά βρήκαν το καταδρομικό Mikuma, που το έστειλαν στον βυθό, και το Mogami που κατάφερε να μείνει στην επιφάνεια και να φτάσει στη βάση του.

Το Yorktown που είχε εγκαταλειφτεί από το πλήρωμά του, δεν έλεγε να βυθιστεί. Έτσι ο κυβερνήτης του και μια ομάδα ανδρών επιβιβάστηκαν και πάλι και μπόρεσαν να αρχίσουν τη διαδικασία ρυμούλκησής του. Αλλά εδώ η τύχη του μεγάλου αυτού πολεμικού πλοίου τελείωσε. Το απόγευμα της 6ης Ιούνη τορπιλίστηκε από το Ιαπωνικό υποβρύχιο I168 και τελικά βυθίστηκε, αφού πέρασαν 12 ώρες.

Μετά τη Σύγκρουση

Οι συνέπειες της ναυμαχίας του Midway ήσαν καθοριστικές. Ο πόλεμος βέβαια θα κρατούσε πολύ ακόμα, αλλά το σοκ που δέχτηκαν οι Ιάπωνες ήταν τόσο μεγάλο που θα τους συνόδευε μέχρι το τέλος του πολέμου. Μάλιστα τους πρώτους μήνες μετά τη σύγκρουση αυτή, οι Ιάπωνες φοβόντουσαν έντονα ότι θα ακολουθούσε αμερικανική επίθεση στα Ιαπωνικά νησιά. Και μόνη η απώλεια τεσσάρων αεροπλανοφόρων ισοδυναμούσε με καταστροφή για την Ιαπωνία, αλλά η απώλειά τους συνοδευόταν από την απώλεια 260 αεροσκαφών και του 45% του ιπτάμενου προσωπικού του πολεμικού ναυτικού. Η αντικατάσταση όλων αυτών χρειαζόταν χρόνο. Όμως ο Στρατός συνέχισε τη σχεδίαση παραπέρα επέκτασης των επιχειρήσεων μη δίνοντας στο Ναυτικό τη δυνατότητα ανασύνταξης και ανασυγκρότησης. Για τους Αμερικανούς η σύγκρουση τέλειωσε με μια στρατηγική νίκη. Βέβαια έμεναν μόνο δύο αεροπλανοφόρα ετοιμοπόλεμα αλλά η ολοκλήρωση της κλάσης Essex θα άρχιζε πολύ σύντομα. Οι φόβοι του Yamamoto επαληθεύονταν. Η αποφασιστική σύγκρουση είχε τελειώσει και η ολοκληρωτική καταστροφή του αντιπάλου στόλου παρέμενε όνειρο. Τώρα ο πόλεμος θα ήταν ένας πόλεμος βιομηχανικής παραγωγής και ήταν φανερό ότι η Ιαπωνία πολύ δύσκολα θα έβγαινε κερδισμένη.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο της ναυμαχίας του Midway ήταν το ότι για πρώτη φορά δύο αντίπαλοι στόλοι πολέμησαν χωρίς να έλθουν σε άμεση επαφή. Ο πόλεμος στη θάλασσα ήταν φανερό ότι περνούσε από την εποχή των κανονιών στην εποχή των αεροπλάνων.

Οι πρωταγωνιστές του Δράματος

Οι κύριοι πρωταγωνιστές αυτού του θαλάσσιου δράματος ήταν βέβαια τα αεροπλανοφόρα και τα αεροπλάνα τους. Γι' αυτά λοιπόν θα μιλήσουμε παρακάτω:

Όπως είπαμε τα τρία αεροπλανοφόρα των ΗΠΑ ήσαν αδελφά και σχεδόν πανομοιότυπα, αλλά όχι και της ίδιας ηλικίας. Τα Yorktown (CV5) και Enterprise (CV6) ήσαν μέρος του προγράμματος ναυπηγήσεων του 1934 και αποτέλεσαν βελτιωμένες εκδόσεις της προηγούμενης κλάσης

▸ 97

♦ 51

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ



Ειδικός κλωβός ηλεκτρονικού πολέμου που περιλαμβάνει συσκευές και κεραίες ESM και ECM της Ιταλικής εταιρίας Selenia.

ακτινοβολίας που εκπέμπει. Στις στρατιωτικές εφαρμογές δεν είναι εκμεταλλεύσιμη όλη η παραπάνω περιοχή συχνοτήτων λόγω της ατμοσφαιρικής απορρόφησης. Η απορρόφηση αυτή είναι ασθενέστερη σε δύο «παράθυρα» του φάσματος, το ένα για μήκος κύματος 2 - 3 μm (που αντιστοιχεί σε θερμοκρασία 427-527°C) και το άλλο στα 8-14 μm (για θερμοκρασίες 27° C), τα οποία και χρησιμοποιούνται από τους σχεδιαστές.
Οι κυριότερες αμυντικές εφαρμογές χρησιμοποιούν αισθητήρες, είτε για εντοπισμό και παρακολούθηση του στόχου (σε πυραυλικά συστήματα), είτε για έρευνα και παρατήρηση (οπτικές συσκευές νυκτός, δορυφόροι παρακολούθησης εκτόξευσης διηπειρωτικών πυραύλων, κ.λπ.). Ο αισθητήρας είτε θα οδηγεί τα σήματά του σε συσκευές διόρθωσης πορείας, είτε σε οθόνες (IIR, Imaging Infra Red), διαδικασία που αυξάνει σημαντικά την πολυπλοκότητα του συστήματος. Γενικά οι αισθητήρες υπερύθρων είναι παθητικοί και διατηρούνται σε χαμηλή θερμοκρασία ώστε να έχουν αυξημένη ευαισθησία. Στην ουσία πρόκειται για κάμερες με στοιχεία που αντιδρούν στη θερμότητα. Το σήμα που λαμβάνουν υπόκειται σε ψηφιακή επεξεργασία, είτε για να οξυνθούν οι λαμβανόμενες διαφορές θερμοκρασίας, είτε για να μετατραπεί σε μορφή κατάλληλη για το ανθρώπινο μάτι. Προφανώς αυτοί οι αισθητήρες αποδίδουν καλύτερα τη νύκτα μιας και ενώ η θερμότητα του στόχου διατηρείται, το περιβάλλον είναι ψυχρότερο. Τα συστήματα αυτά προβλέπεται να αντικαταστήσουν σύντομα τα ραντάρ σε εφαρμογές μικρής εμβέλειας και ήδη χρησιμοποιούνται σαν εφεδρικά ή συμπληρωματικά συστήματα.
Ανεξάρτητα με την εντύπωση που υπάρχει, τα ενεργά αντίμετρα δεν είναι ιδιαίτερα δύσκολα. Οι αισθητήρες λειτουργούν σε μια μικρή περιοχή συχνοτήτων και με περιστροφική σάρωση, μια τεχνική απλή και φθηνή, η οποία όμως αντιμετωπίζεται με μια μέθοδο που χρησιμοποιείται και ενάντια σε ραντάρ κωνικής σάρωσης: λειτουργία μιας ψεύτικης πηγής υπερύθρων ίδιων με αυτών του στόχου, ώστε ο αισθητήρας να εντοπίζει πάνω από έναν ίδιους στόχους, να δίνει συνεχείς εντολές διόρθωσης και τελικά να επιτυγχάνεται απώλεια εγκλωβισμού. Στα πρώτα συστήματα παρεμβολών χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές μηχανικής διαμόρφωσης, αλλά τα νεότερα διαθέτουν ηλεκτρονική διαμόρφωση και είναι περισσότερο ευέλικτα και αποτελεσματικά. Η αμερικανική εταιρία Loral κατασκευάζει το ALQ-123 σε μορφή ατρακτιδίου για τα A-6 και A-7, το AN/ALQ-157 για τοποθέτηση σε μεγάλα μεταγωγικά ελικόπτερα, το Matador για μεγαλύτερα πολοκινητήρια αεροσκάφη και το Challenger, κυρίως για μαχητικά ελικόπτερα. Άλλα τυπικά αμερικάνικα συστήματα είναι τα AAQ-4 και AAQ-8 της Northrop για εσωτερική και εξωτερική τοποθέτηση αντίστοιχα, και τα ALQ-144 και ALQ-148 της Sanders. Σημαντική συμβολή στην επιτυχή λειτουργία αυτών των συσκευών έχει το σωστό σημείο τοποθέτησής τους, το οποίο συνήθως βρίσκεται κοντά στα ακροφύσια των κινητήρων, για τα εξωτερικώς τοποθετούμενα συστήματα. Σε εξέλιξη βρίσκεται το σύστημα αντιμέτρων AIRCM (Advanced Infra Red Counter Measures).
Στον τομέα των παθητικών ECM χρησιμοποιούνται ειδικές φωτοβολίδες οι οποίες συνήθως μεταφέρονται μαζί με αεροφύλλα σε κοινούς διανομείς. Δυστυχώς απέναντι σε μοντέρνους αισθητήρες με ευαίσθητα φίλτρα δεν έχουν αποτέλεσμα, αλλά παραμένει ένα πολύ καλό μέσον άμυνας αεροσκαφών απέναντι σε μικρούς φορητούς αντιαεροπορικούς πυραύλους, όπως ο σοβιετικός SA-7. Για την προστασία πλοίων χρησιμοποιούνται διάφοροι εκτοξευτήρες φωτοβολίδων, είτε ειδικώς διαμορφωμένα RPVs. Σε άρματα μάχης εκτός από φωτοβολίδες χρησιμοποιούνται και ειδικά καπνογόνα, τα οποία προστατεύουν και από ηλεκτροοπτικώς καθοδηγούμενα όπλα. Τέτοια συστήματα είναι τα βρετανικά MBS (Multi Band Screen) της Schermuly και VIRSS (Visual and Infra Red Screening System) της Royal Ordnance. Επίσης πρέπει να αναφέρουμε ότι έχει αρχίσει η παραγωγή ειδικών καλυμμάτων καμουφλάζ τα οποία έχουν ικανότητα περιστολής των εκπομπών υπεριωδών και υπερύθρων ακτινοβολιών των εγκαταστάσεων που καλύπτουν, και προσφέρουν και προστασία από ειδικά ραντάρ υψηλότατης διακριτικότητας τα οποία χρησιμοποιούνται για την ανακάλυψη καμουφλαρισμένων στόχων. Πρωτοπόρος στον τομέα αυτόν είναι η σουηδική εταιρία DIAB η οποία κατασκεύασε το κάλυμμα Barracuda το οποίο ενσωματώνει μια θερμική «κουβέρτα» για μείωση του θερμικού ίχνους, ειδικά διατεταγμένα πολυμερή για ομοιόμορφη διάχυση της θερμότητας και χρωματικούς συνδυασμούς και στις δυο όψεις επιλεγμένους από ηλεκτρονικό υπολογιστή για τέλεια προσαρμογή στο περιβάλλον.
Πρέπει να σημειώσουμε ότι παρά τους «ευσεβείς πόθους» των κατασκευαστών τους, οι συσκευές υπερύθρων χάνουν μεγάλο μέρος των ικανοτήτων τους σε περιβάλλον με έντονη και πυκνή υγρασία, καθότι η υπέρυθρη ακτινοβολία υφίσταται εντονότατη εξασθένηση. Το πρόβλημα είναι εντονότερο στις νεφοσκεπείς χώρες της κεντρικής και βόρειας Ευρώπης.
Τα τελευταία χρόνια δίνεται μεγάλη σημασία στη μείωση του υπέρυθρου ίχνους των ελικοπτέρων και αεροσκαφών από τη φάση της σχεδίασής τους. Η παθητική προστασία επιτυγχάνεται κατά βάση με την ανάμιξη των καυσαερίων του κινητήρα με εξωτερικό ψυχρό αέρα. Έτσι μειώνεται σημαντικά η θερμοκρασία του ακροφυσίου του κινητήρα και αδρανοποιείται η σημαντικότερη πηγή υπερύθρων ενός αεροσκάφους. Η πιο σημαντική προσπάθεια στον τομέα αυτό μέχρι σήμερα έχει γίνει στο αμερικανικό ελικόπτερο AH-64 Apache, στο οποίο το σύστημα ψύξης των εξαγωγών των κινητήρων, γνωστό και σαν Black Hole, προσφέρει απόλυτη προστασία από αντιαεροπορικούς πυραύλους. Ένα όμοιο αλλά απλούστερο και μάλλον λιγότερο αποτελεσματικό σύστημα ανέπτυξαν οι σοβιετικοί στα ελικόπτερα Mi-24 Hind-E.
Στα μαχητικά αεροσκάφη μια αντίστοιχη επιτυχία ίσως αποδειχθεί αδύνατη, λόγω των πολύ υψηλότερων θερμοκρασιών που αναπτύσσονται και του γεγονότος ότι οποιαδήποτε επέμβαση στα ακροφύσια επηρεάζει και την απόδοση του κινητήρα. Πάντως τα νέα κινητά ακροφύσια τύπου 2-D τα οποία βρίσκονται στα τελικά στάδια δοκιμών, αναμένεται ότι θα μειώσουν το υπέρυθρο ίχνος των κινητήρων. Το νέο αμερικάνικο βομβαρδιστικό stealth σίγουρα θα διαθέτει μερικές πολύ δυσάρεστες εκπλήξεις για τους κατασκευαστές πυραύλων υπερύθρων.
Μερικές φορές βέβαια μια πολύ απλή λύση μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματική. Οι ισραηλινοί αντιμετώπισαν τους σοβιετικής κατασκευής πυραύλους SA-7 προσθέτοντας έναν ενισχυμένο κύλινδρο στα ακροφύσια των αεροσκαφών A-4 Skyhawk που διαθέτουν. Λόγω της σχετικά μικρής εκρηκτικής ισχύος τους οι πύραυλοι SA-7, ακόμα και εάν έβρισκαν το στόχο τους, δεν μπορούσαν να τον καταρρίψουν. Έτσι πολλά A-4 Skyhawk κατάφεραν να επιστρέψουν στις βάσεις τους με επισκευάσιμες ζημιές, και να ξαναπετάξουν σε μικρό χρονικό διάστημα.

ΗΛΕΚΤΡΟΟΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Τα συστήματα με ηλεκτροοπτική καθοδήγηση λειτουργούν στις συχνότητες του ορατού φάσματος. Καθοδηγούμενα όπλα χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά στον πόλεμο του Βιετνάμ, ενώ σήμερα βρίσκονται σε ευρεία χρήση (πύραυλοι Maverick, έξυπνες βόμβες Walleye, κ.λπ.).
Συνήθως χρησιμοποιείται μια κάμερα και το σήμα μεταφέρεται σε κάποια οθόνη, αν και μελετώνται πλήρως αυτοματοποιημένα συστήματα. Έχουν βασικό μειονέκτημα ότι η εμβέλειά τους περιορίζεται από την ορατότητα και τη διαμόρφωση του εδάφους, γι' αυτό και χρησιμοποιούνται κυρίως από αεροσκάφη. Πάντως έχει επιτευχθεί σημαντική πρόοδος και μάλιστα οι Ιάπωνες στο Japan Self-Defence Force Technical Institute κατάφεραν να τοποθετήσουν ένα τέτοιο σύστημα σε φορητό αντιαεροπορικό πύραυλο.
Τα αντίμετρα που χρησιμοποιούνται εναντίον τέτοιων οπλικών συστημάτων είναι κυρίως παθητικά, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω. Η καλύτερη προστασία των επίγειων δυνάμεων είναι η σωστή προκάλυψη με προσεκτικό καμουφλάζ ή τεχνητό καπνό ώστε να μην είναι εύκολος ο οπτικός εντοπισμός τους. Για την προστασία αεροσκαφών από αντιαεροπορικά συστήματα με υποβοήθηση TV σε καλές καιρικές συνθήκες δεν υπάρχει γνωστό αντίμετρο. Πάντως μέχρι πριν λίγα χρόνια βρισκόταν υπό εξέλιξη στις ΗΠΑ ένα πρόγραμμα για ένα ατρακτίδιο EOCM (Electro Optical Counter Measures) με την κωδική ονομασία Compass Hummer. Η τεχνολογία και η εμπειρία που αποκτήθηκαν εξετάζονται στο πρόγραμμα Coronet Prince που στοχεύει σε ένα σύστημα EOCM το οποίο θα τεθεί σε υπηρεσία μετά το 1990. Η Westinghouse και η Martin Marietta συναγωνίζονται προσφέροντας τα συστήματα ALQ-179 και ALQ-180, αντίστοιχα.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕ LASER

Οι πύραυλοι που καθοδηγούνται από ακτίνες λέηζερ είναι ημιενεργοί και έτσι απαιτείται ο «φωτισμός» του στόχου με ακτίνες λέηζερ. Το μειονέκτημά τους και εδώ είναι ότι απαιτείται οπτική επαφή με το στόχο, και έτσι χαρακτηρίζονται σαν όπλα σχετικά μικρής εμβέλειας για επίγειες εφαρμογές, ενώ για τους πυραύλους αεροσκαφών το πρόβλημα είναι λιγότερο έντονο. Μελετάται η χρησιμοποίηση των ακτίνων λέηζερ και σε άλλες εφαρμογές, όπως υποβρύχιες τηλεπικοινωνίες και σαν αντιπυραυλικό όπλο.
Έχουν αναπτυχθεί συσκευές έγκαιρης προειδοποίησης γι' αυτού του είδους τις απειλές, όπως οι αμερικάνικες Advanced Laser Warning System και DOLE (Detection Of Laser Emmiters). Πάντως στο μέλλον προβλέπεται η χρησιμοποίηση ενός και μόνο πολυδέκτη για προειδοποίηση ανίχνευσης ραντάρ, υπερύθρων και λέηζερ. Σ' αυτό το πεδίο παρουσιάστηκε το 1979 ένας πειραματικός αισθητήρας από τις Dalmo Victor και Perkin - Elmer που συλλάμβανε και ανέλυε κάθε συχνότητα μεταξύ 20 - 40 GHz, απορρίπτοντας κατάλληλα το φυσικό φως. Στην ίδια κατεύθυνση κινείται και το αμερικάνικο πρόγραμμα DOLRAM (Detection Of Laser, Radar And Millimeter waves). Επίσης η γερμανική MBB ανέπτυξε το πολύ σημαντικό σύστημα COLDS (Common Opto electronic Laser Detection System). Αυτό το σύστημα προσφέρεται σε πολλές παραλλαγές για χρήση και στους τρεις κλάδους των ενόπλων δυνάμεων, και καλύπτει μια περιοχή 360° σε αζιμούθιο και ±45° σε ανύψωση με ακρίβεια γωνιακής διακριτικότητας ±3°.
Αντίμετρα δεν γνωρίζουμε να υπάρχουν προς το παρόν. Βρίσκονται βέβαια σε εξέλιξη πολλά προγράμματα, όπως το ELJ (Expendable Laser Jammer). Ας μην ξεχνάμε ότι και τα λέηζερ είναι μια μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, οπότε δεν θα είναι αδύνατη η εύρεση ενεργών και παθητικών αντιμέτρων.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ SONAR

Εξαιτίας του γεγονότος ότι τα σήματα των ραντάρ δεν λειτουργούν στο νερό, στις υποθαλάσσιες εφαρμογές χρησιμοποιούνται υπερηχητικά κύματα συχνότητας 9 - 10 KHz. Στα ενεργά SONAR (SOund Navigation And Ranging) ηλεκτρικά σήματα μετατρέπονται σε υπερηχητικούς παλμούς και εκπέμπονται και η λειτουργία τους στηρίζεται στην ηχώ. Αντίθετα τα παθητικά σόναρ ενισχύουν τους ήχους που λαμβάνουν, αλλά δυστυχώς δίνουν σαφή στοιχεία μόνο για την περιοχή όπου βρίσκεται ο στόχος και όχι για την απόσταση ή την ταχύτητά του. Πάντως ο υπολογισμός όλων των στοιχείων π.χ. ενός υποβρυχίου παραμένει μια πολύ δύσκολη υπόθεση, ακόμα και με ενεργά σόναρ. Η μόνη σίγουρη μέθοδος είναι η μέτρηση από διαφορετικά σημεία, αλλά αυτό δεν είναι πάντα εφικτό. Μεγάλες δυνατότητες έχουν τα σκάφη ναυτικής συνεργασίας (P-3 Orion, S-3 Viking, IL-38 May, Altanticque-2), τα οποία χρησιμοποιούν αναλώσιμους ηχοσημαντήρες, δηλαδή μικρά σόναρ που ρίχνονται στη θάλασσα και στέλνουν σήματα στο αεροσκάφος. Αυτά τα αεροσκάφη χρησιμοποιούν και συσκευές MAD (Magnetic Anomaly Detector) οι οποίες εντοπίζουν τις μεταβολές που προκαλεί ο σημαντικός μεταλλικός όγκος ενός υποβρυχίου σε ένα μαγνητικό πεδίο αναφοράς. Επίσης σε πολλά σημεία του πυθμένα των θαλασσών σε στρατηγικές περιοχές βρίσκονται μόνιμα τοποθετημένα μεγάλα σόναρ από τις υπερδυνάμεις για την παρακολούθηση των κινήσεων του στόλου του αντιπάλου, και κυρίως των υποβρυχίων - συστήματα SOSUS (SOund Surveillance System). Μεγάλη πρόοδος έχει επιτευχθεί με τη χρήση υπολογιστών στους οποίους αποθηκεύονται τα ηχητικά «αποτυπώματα» των σκαφών, και έτσι η αναγνώρισή τους γίνεται αυτόματα. Πάντως ακόμα και σήμερα, το αυτί και η εμπειρία του χειριστή έχουν τον πρώτον ρόλο.
Τα σόναρ εκτός από έρευνα και εντοπισμό, χρησιμοποιούνται και για άλλους σκοπούς, όπως καθοδήγηση τορπιλών, ακόμα και για υποθαλάσσιες επικοινωνίες. Τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται είναι η μεταβολή της ταχύτητας του ήχου όταν μεταβάλλεται η αλατότητα ή η θερμοκρασία του νερού και η πολλές φορές ανεξέλεγκτη διασπορά των ηχητικών κυμάτων. Η εμβέλεια των σύγχρονων σόναρ δεν υπερβαίνει τα 30 - 40 km, ενώ στα πιο αποτελεσματικά σόναρ μεταβλητού βάθους (variable depth sonar) είναι 10 - 15 km. Τυπικά σόναρ είναι τα αμερικάνικα AN/SQS-26, AN/SQS-53 για σκάφη επιφανείας και BQQ-2, BQQ-5, BQR-19, BQR-21, BQS-18 για υποβρύχια, το γαλλικό DUBM, το βρετανικό Greaseby και το γερμανικό CSU3-4 που φέρουν τα υποβρύχια τύπου 209.
Οι προσπάθειες αντιμέτρων αφορούν κυρίως την παραπλάνηση των εχθρικών τορπιλών. Από τον 2ο Π.Π. χρησιμοποιούνται συρόμενες συσκευές που «έλκουν» τις αντίπαλες τορπίλες. Μάλιστα στη σύγκρουση των Falklands αναφέρθηκε ότι ένα βρετανικό πλοίο απώλεσε μια τέτοια συσκευή όταν αυτή κτυπήθηκε από μια φίλια τορπίλη! Το πρόγραμμα του ναυτικού των ΗΠΑ, F34-371, στοχεύει στην κατασκευή συστημάτων για ολοκληρωμένα αντίμετρα εναντίον τορπιλών. Εν τω μεταξύ η ισραηλινή Rafael προσφέρει το σύστημα ATC-1 (Acoustic Torpedo Countermeasures). Είναι ένα συρόμενο σύστημα παραπλάνησης ακουστικών τορπιλών, παθητικών και ενεργητικών, με το ιδιαίτερο πλεονέκτημα ότι κινείται συνεχώς κυκλικά αναγκάζοντας την τορπίλη να το ακολουθεί μέχρι να τελειώσουν οι μπαταρίες της, οπότε θα πέσει στον πυθμένα. Έτσι το σύστημα δεν καταστρέφεται από την έκρηξη της τορπίλης, όπως συμβαίνει με άλλα παρόμοια συστήματα, και μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί.

ΑΠΕΙΛΕΣ ΓΕΝΙΚΟΤΕΡΗΣ ΦΥΣΕΩΣ

Η συνεχώς αυξανόμενη χρήση ηλεκτρονικών συστημάτων δημιουργεί σοβαρότατους φόβους για το τι θα συμβεί σε περίπτωση παρουσίασης βλαβών σε μεγάλη κλίμακα, είτε τυχαία είτε σαν αποτέλεσμα ενεργειών του αντιπάλου. Βέβαια οι σημαντικές εγκαταστάσεις φυλάγονται με σχολαστικότητα, όμως υπάρχει ένας εχθρός που μπορεί να ξεπεράσει και το πιο εξελιγμένο σύστημα συναγερμού: οι ηλεκτρομαγνητικοί παλμοί EMP (ElectroMagnetic Pulses). Οι παλμοί αυτοί μπορούν να προκαλέσουν βλάβη σε οποιαδήποτε συσκευή που χρησιμοποιεί ηλεκτρονικά στοιχεία, από ένα φορητό ασύρματο ως συστήματα ραντάρ. Οι EMP δημιουργούνται ως αποτέλεσμα πυρηνικών εκρήξεων σε μεγάλα ύψη. Εκτός των γνωστών φαινομένων θερμότητος, εκρήξεως και ακτινοβολίας τα οποία προκαλεί μια πυρηνική διάσπαση, προκαλεί επιπλέον και ισχυρούς παλμούς ραδιενέργειας που οφείλονται στα φωτόνια γάμμα που ελευθερώνονται από τα άτομα του οξυγόνου και του αζώτου της ατμόσφαιρας. Αυτοί οι παλμοί αλληλεπιδρούν με το γήινο μαγνητικό πεδίο και ακολουθούν μια σπειροειδή τροχιά λόγω του κυκλοτρονικού φαινομένου και εξαιτίας αυτής της κίνησης εκπέμπεται ένας σύντομος αλλά ισχυρότατος EMP με συχνότητα 10 KHz - 100 MHz. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι μια πυρηνική έκρηξη ισχύος 1 μεγατόννου προκαλεί ηλεκτρομαγνητικό πεδίο πολλών δεκάδων κιλοβόλτ, και EMP παλμό διάρκειας 200 νανοδευτερολέπτων με ισχύ 500 δισεκατομμύρια μεγαβάτ!!! Τα ηλεκτρικά πεδία που επάγονται στους ημιαγωγούς πυριτίου μεταβάλλουν τα χαρακτηριστικά τους με αποτέλεσμα λανθασμένη λειτουργία, ενώ η δημιουργία ηλεκτρικού τόξου καταστρέφει εντελώς τη συσκευή.
Το κύριο αντίμετρο σ' αυτήν την απειλή είναι η προστασία των συσκευών. Οι τεχνικές που εφαρμόζονται γι' αυτόν το σκοπό αναφέρονται γενικά με τον όρο "Radiation Hardening". Συνήθως συνίσταται η τοποθέτηση των συσκευών σε μεγάλα μεταλλικά κιβώτια, ηλεκτρικά μονωμένα ώστε να μην διαπερνώνται από τους EMP. Αυτή η λύση μπορεί βέβαια να εφαρμοστεί σε μόνιμα κέντρα διοίκησης ή ακόμα και σε αεροσκάφη (αν και αυξάνεται πολύ το βάρος του αεροσκάφους), αλλά οπωσδήποτε είναι ανεφάρμοστη για την περίπτωση φορητών συστημάτων. Έτσι οι ερευνητές προσπαθούν παράλληλα να βελτιώσουν τη συμπεριφορά αυτών των ίδιων των ηλεκτρονικών στοιχείων απέναντι στους EMP, προσπάθεια που επιτυγχάνεται με ειδικές μεθόδους κατεργασίας και αυστηρή επιλογή των υλικών των ημιαγωγών. Σ' αυτόν τον τομέα η Ferranti παρουσίασε τον 16μπιτο επεξεργαστή F100-L βασισμένο στην τεχνική Διάχυσης Απομονώσεως Συλλέκτη CDI (Collector Diffusion Isolation), ο οποίος αντέχει σε αρκετά ισχυρούς EMP. Μετά το 1980 για όλα τα ηλεκτρονικά συστήματα των ΗΠΑ που προορίζονται για στρατιωτικές εφαρμογές απαιτούνται αυστηρές προδιαγραφές στο σημείο αυτό. Η νέα τεχνολογία ημιαγωγών που χρησιμοποιεί κρυστάλλους αρσενικούχου γαλίου GaAs καθώς και τα νέα καλώδια με οπτικές ίνες προσφέρουν πλεονεκτήματα και στον τομέα της αντοχής σε EMP. Πρέπει εδώ να σημειώσουμε ότι ο παλαιότερος εξοπλισμός ο οποίος βασίζεται σε σωλήνες θερμιονικής εκπομπής (λυχνίες) είναι πολύ λιγότερο ευάλωτος στην επίδραση των EMP, και αυτό έδωσε αφορμή να διατυπωθεί η άποψη ότι αυτή είναι η αιτία που οι σοβιετικοί χρησιμοποιούν τέτοια τεχνολογία και όχι η όποια καθυστέρηση στην επιστήμη των ηλεκτρονικών.
Μια άλλη απειλή για τις ηλεκτρονικές συσκευές είναι, φυσικά, η κατασκοπεία. Φυσικά αναφερόμαστε στον κλάδο της ηλεκτρονικής κατασκοπείας η οποία διεξάγεται στα μετόπισθεν και η οποία θα μπορούσε να καταχωρηθεί σαν «παράρτημα» του Ηλεκτρονικού Πολέμου. Οι προσπάθειες εστιάζονται στη συλλογή των σημάτων που διαχέονται στο χώρο από τις οθόνες των οθονών των τερματικών των μεγάλων ηλεκτρονικών υπολογιστών. Από την επεξεργασία των σημάτων αυτών μπορεί να προκύψουν οι πληροφορίες που απεικονίζονται στην οθόνη. Και εδώ για την προστασία των συσκευών στο στρατιωτικό, αλλά και στον εμπορικό τομέα εφαρμόζεται η ηλεκτρομαγνητική μόνωση των συσκευών, αλλά και άλλες τεχνικές. Το πρόγραμμα που στοχεύει στην απομόνωση των συσκευών έχει τη γενική ονομασία TEMPEST. Τι σημαίνει αυτό το ακρωνύμιο δεν είναι σίγουρο, πιθανώς Ολική Ηλεκτρονική και Μηχανική Προστασία από Τυχαίες Εκπομπές (Total Electronic and Mechanical Protection against Emission of Spurious Transmissions). Το πρόγραμμα TEMPEST στην τελική του μορφή αφορά την προστασία των συσκευών από οποιονδήποτε κίνδυνο εξαιτίας ακτινοβολιών. Έτσι οι συσκευές μονώνονται εναντίον EMP, και Αλληλεπίδρασης Ραδιοσυχνοτήτων (RFI, Ράδιο Frequency Interference) με άλλες συσκευές, και παράλληλα επιδιώκεται η Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα (EMC, ElectroMagnetic Compatibility) και η Ηλεκτροστατική Αποφόρτιση (ESD, ElectroStatic Discharge), ώστε να προστατεύονται τα ηλεκτρονικά κυκλώματα από στατικά φορτία. Όλα

αυτά βέβαια καταλήγουν σε μια πανάκριβη συσκευή, γεγονός που έδωσε το δικαίωμα σε μερικές «κακές γλώσσες» να ονομάσουν το πρόγραμμα Φοβερά Ακριβή Μέθοδο για τη Σύνδεση Ηλεκτρονικών Συστημάτων σε Τερματικά (Terribly Expensive Method of Plugging Electronic Systems into Terminals).

Η προστασία των συσκευών ενδέχεται να επιτευχθεί με 3 γενικές μεθόδους: με αρχική κατάλληλη σχεδίαση του συστήματος, με εγκλωβισμό της κάθε συσκευής σε μεταλλική θήκη ή με ηλεκτρομαγνητική απομόνωση ολόκληρου του κτιρίου όπου βρίσκονται οι συσκευές. Σύμφωνα με την τελευταία μέθοδο κατασκευάστηκε ένα κτίριο για το βρετανικό Υπουργείο Άμυνας, το οποίο δεν διαθέτει παράθυρα ή άλλα ανοίγματα και όλοι οι τοίχοι και πόρτες είναι εσωτερικά επενδυμένα με μεταλλικά φύλλα. Πολλές ευρωπαϊκές και αμερικάνικες εταιρίες κατασκευάζουν μεγάλους κλωβούς μεγέθους δωματίου για ηλεκτρονικά κέντρα διοίκησης (Command Post) οι οποίοι παρέχουν και βιολογική - χημική προστασία. Τέτοιοι κλωβοί είναι ο Isolator της Marconi, ο Matrix της Marshall of Cambridge, καθώς και κλωβοί των εταιριών Zeppelin, Piaggio και Cecelsa. Πρόσφατα η εταιρία Data Protek παρουσίασε στο εμπόριο το Aspide, ένα πλαστικό κάλυμμα με φίλτρα και καλώδια, ικανό να παγιδεύει το 97,5% της ακτινοβολίας μιας συσκευής, στη φθηνή τιμή των 700 δολαρίων, αλλά δεν γνωρίζουμε αν ικανοποιεί τις στρατιωτικές προδιαγραφές.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Την τελευταία δεκαετία έχει συντελεστεί μια πραγματική επανάσταση στην επιστήμη της ηλεκτρονικής και αυτό φαίνεται και στον εμπορικό τομέα, όπου τη μεγαλύτερη σημασία έχει το κόστος, και στον αμυντικό τομέα όπου την πρώτη λέξη έχει η τεχνολογική πρωτοπορία. Στο μέλλον προβλέπεται η εξέλιξη συστημάτων πολλαπλού ρόλου. Πιστεύουμε ότι μέσα σε δύο δεκαετίες θα είναι πρακτικά εφαρμόσιμη η αντιμετώπιση παντός είδους απειλής από ένα και μόνο ενεργό σύστημα ECM, ενώ μελετάται ήδη και η χρήση κοινών διανομέων αεροφύλλων, βομβιδίων, κ.λπ., ενώ όλες οι λειτουργίες ενός αεροσκάφους θα ελέγχονται άμεσα από το ίδιο σύστημα. Ήδη έχει αρχίσει η μελέτη του προγράμματος Ολοκληρωμένου Ελέγχου Πτήσης / Οπλισμού IFFC (Integrated Flight / Fire Control). Επίσης προβλέπεται να κατασκευασθούν RPVs με τεχνητή νοημοσύνη τα οποία θα είναι ταυτόχρονα μεταφορείς οπλισμού και συστημάτων ESM και ECM.

Ο Ηλεκτρονικός Πόλεμος είναι μια πολύ σημαντική, αλλά και πολύ ακριβή υπόθεση. Παλαιότερα αν κάποιος πιλότος αεροσκάφους είχε να διαλέξει μεταξύ ενός επιπλέον πυραύλου και μιας συσκευής ECM θα διάλεγε σίγουρα τον πύραυλο, αλλά σήμερα η επιλογή του θα ήταν μάλλον διαφορετική. Το μεγαλύτερο σφάλμα είναι η υποτίμηση του αντιπάλου και αυτό ισχύει και στην περίπτωση του Ηλεκτρονικού Πολέμου. Οι ισραηλινοί έκαναν το λάθος αυτό το 1973 και πλήρωσαν ακριβά από τους αιγυπτιακούς πυραύλους SA-6, ευτυχώς όμως γι' αυτούς είχαν χρόνο να το διορθώσουν. Σήμερα αυτό θα ήταν μια απρόσιτη πολυτέλεια, και όπως απέδειξαν το γνωρίζουν πολύ καλά.

Εμείς όμως τι κάνουμε; Η απόφαση για τα ηλεκτρονικά αντίμετρα των Mirage 2000 και F-16 δεν έχει παρθεί ακόμα. Βέβαια υπάρχει το μελλοντικό «ελληνικό ECM», όμως οι γνωστές τουρκικές παρεμβολές στο Αιγαίο ίσως σημαίνουν ότι για μια ακόμα φορά μείναμε πίσω. Τα σημερινά ECM είναι πλήρως προσαρμόσιμα στις ανάγκες του οποιουδήποτε χρήστη, και ας μην το ξεχνάμε αυτό. Ο ελληνικός στρατός, και οι 3 κλάδοι, έχουν ανάγκη τέτοιων συστημάτων και δεν είναι καιρός για υπερεκτίμηση δυνατοτήτων. Μια καλή αρχή προς την ηλεκτρονική θωράκιση των ελληνικών ενόπλων δυνάμεων έγινε με την προμήθεια του Πολεμικού Ναυτικού στα πλαίσια της Γερμανικής βοήθειας προς τη χώρα μας, ενός πλοίου υποκλοπής τηλεπικοινωνιών. Το πλοίο αυτό εντάχθηκε ήδη στη δύναμη του στόλου με την ονομασία «Ερμής». Οι πληροφορίες αναφέρουν ότι πριν την παράδοση του πλοίου οι Γερμανοί αφαίρεσαν αρκετές υπερσύγχρονες συσκευές τις οποίες χρησιμοποιούσαν για την παρακολούθηση μονάδων του σοβιετικού στόλου. Παρόμοιες συσκευές θα πρέπει να επανατοποθετηθούν άμεσα, ώστε να μπορέσει το πλοίο να εκτελέσει με επιτυχία την αποστολή του.

Λίγες ημέρες πριν τις εχθροπραξίες στα Falklands οι Βρετανοί διατείνονταν ότι δεν είχαν να φοβηθούν τίποτε από τους Exocet των Αργεντινών, και όμως το Sheffield αναπαύεται στα βάθη του Ατλαντικού. Υπέρμετρη φιλοδοξία, κακή πληροφόρηση ή ψεύτικες υποσχέσεις; Αυτοί είναι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι.

Τελειώνοντας θα θέλαμε να βάλετε τον εαυτό σας στη θέση ενός επιστήμονα ο οποίος τη μία ημέρα τελειώνει στο εργαστήριό του την κατασκευή ενός ραντάρ, την επόμενη ημέρα εργάζεται σε κάποιο διπλανό δωμάτιο για ένα νέο σύστημα αντιμέτρων εναντίον του ραντάρ που ο ίδιος πριν λίγο έφτιαξε, και την τρίτη επιστρέφει στο εργαστήριό του για να ενσωματώσει στο νέο ραντάρ που σχεδιάζει, νέα αντι-αντίμετρα για να αντιμετωπισθούν τα αντίμετρα που πριν λίγο επινόησε! Λένε ότι οι πόλεμοι είναι παράλογοι και ίσως ο Ηλεκτρονικός Πόλεμος να είναι ο πιο παράλογος απ' όλους. Εσείς τι λέτε;

□

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• Salamander's Electronic Warfare • Salamander's Warfare In Space • Military Technology 11/85, 03/86, 05/86, 08/86, 09/86, 11/86, 01/87, 04/87, 05/87, 06/87, 07/87, 08/87, 09/87, 10/87, 02/88 • Nato's 16 Nations Special Issue 1987, Vol. 32 • ΠΤΗΣΗ No 18, 22, 23, 26, 37 • ΒΗΜΑ 17.04.88, 10.07.88 • Ada Information Clearinghouse Newsletter Vol. VI, No 1, March 1988.

• 61

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΦΡΕΓΑΤΕΣ

Συγκεκριμένα η Τουρκία με την αποπεράτωση των δικών της φρεγατών Meko 200 αποκτά ένα πολύ σημαντικό προβάδισμα στο Αιγαίο. Το ναυτικό μας θα παρατάσσει τις φρεγάτες ΕΛΛΗ, ΛΗΜΝΟΣ και τον αρκετά μεγάλο αριθμό παλιών αντιτορπιλικών.

Παρά τον εκσυγχρονισμό μερικών, οι δυνατότητές τους παραμένουν περιορισμένες σε ένα σύγχρονο πόλεμο αφού δεν διαθέτουν αντιπυραυλικά συστήματα και αποτελεσματική αντιαεροπορική προστασία.

Βέβαια μερικά από αυτά είναι χρήσιμα (αντιτορπιλικά Gearing με Asroc π.χ.). Οι υπόλοιποι όμως τύποι όπως τα θηρία και τα Fletcher δεν έχουν καμία ελπίδα επιβίωσης, ούτε τον αεροπορικό βομβαρδισμό αλλά ούτε και το πλήγμα από τον εχθρικό πύραυλο μπορούν να αντεπεξέλθουν. Με δεδομένο λοιπόν τη μεγάλη ηλικία των πλοίων ήταν επιτακτική η ανανέωση της δύναμης κρούσης του ναυτικού μας.

Η απόκτηση των Meko κρίνεται σαν επιτυχημένη αφού τα προσόντα τους όπως περιγράφηκαν πιο πάνω τα κάνουν κατάλληλα για κλειστές θάλασσες όπως το Αιγαίο και με την αναγκαία ισχύ για να αντιμετωπισθεί η απειλή από τον αέρα και από τους πυραύλους. Ταυτόχρονα οι ανθυποβρυχιακές τους επιδόσεις είναι αναμφίβολες. Επίσης θεωρούνται πιο κατάλληλες από τις Kortenaer για το Αιγαίο. Η απόκτηση φρεγατών σχετίζεται με τις μεγάλες ανθυποβρυχιακές τους δυνατότητες χάρη στο ισχυρό σόναρ και στη δυνατότητα μεταφοράς ελικοπτέρου με τα γνωστά πλεονεκτήματα. Μην ξεχνάμε ότι το Αιγαίο είναι μάλλον βαθιά θάλασσα και το μεγάλο σόναρ είναι αναγκαίο. Οι φρεγάτες μπορούν να εκπληρώσουν αυτήν την απαίτηση. Ακόμα ο άσχημος καιρός δεν είναι καθόλου σπάνιος στο Αιγαίο και οι φρεγάτες υποτίθεται ότι μπορούν να επιχειρούν κάτω από άσχημες συνθήκες. Και βέβαια δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι από τη σύγκρουση των Φόκλαντς προκύπτει ότι θα είναι τρέλα να βγουν πλοία πολύ παλιά και ξεπερασμένα στη μάχη. Μετά τη βύθιση του Belgrano ο αργεντίνικος στόλος έμεινε στα λιμάνια αφού τα πλοία του δεν θα είχαν καμία τύχη απέναντι στην αγγλική αρμάδα.

Η άμυνα σίγουρα απαιτεί πολλά κονδύλια αλλά πρέπει να συνηθίσουμε στην ιδέα ότι η εθνική ανεξαρτησία πληρώνεται ακριβά και ότι οι σύγχρονες φρεγάτες είναι ακριβό αλλά αποτελεσματικό παιχνίδι για κάθε ναυτική δύναμη που σέβεται τον εαυτό της.

Στην ελληνική περίπτωση η αλήθεια είναι ότι μόνο με υποβρύχια και πυραυλακάτους ναυτική ισχύς δεν αποκτάται.

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως ένας πόλεμος επηρεάζει την κατοπινή εξέλιξη στην κατασκευή των πολεμικών πλοίων. Φυσικά μιλάμε για τη σύγκρουση των Φόκλαντς. Τα διδάγματα που αντλήθηκαν είναι πολύτιμα και τα συμπεράσματα σχετικά με τους κινδύνους και τις απειλές που αντιμετωπίζει το σύγχρονο πλοίο αξιοποιούνται στις νέες κατασκευές ή επέρχονται βελτιώσεις στις παλιότερες.

Συγκεκριμένα μετά το 1982 επιταχύνθηκε η εγκατάσταση αντιπυραυλικών συστημάτων σε όλες τις φρεγάτες του κόσμου για να πλαισιώσουν τα ήδη εγκατεστημένα παθητικά συστήματα. Προσπάθεια γίνεται για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης των ηλεκτρονικών συστημάτων των σκαφών από τη στιγμή που κάθε πανάκριβο σύστημα είναι μη αποτελεσματικό αν τα ηλεκτρονικά του δεν είναι αξιόπιστα. Τα πυροβόλα αποδείχτηκε ότι δεν πρέπει να λείπουν από φρεγάτες. Το σπουδαιότερο όμως είναι η προσπάθεια απόκτησης υπεροχής στον αέρα ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι για μια ναυτική δύναμη.

Πάντως επειδή στον ανθυποβρυχιακό τομέα δεν έγιναν επιχειρήσεις — μεμονωμένα περιστατικά μόνο αναφέρθηκαν — δεν αποκτήθηκε εμπειρία και δεν βγήκαν συμπεράσματα στον τομέα αυτό. Αποτέλεσμα οι όχι ιδιαίτερες διαφοροποιήσεις στα ανθυποβρυχιακά όπλα πέρα από τη συνειδητοποίηση της χρησιμότητας του ελικοπτέρου.

Στην επόμενη δεκαετία που πλησιάζει αναμένεται μια ακόμη αναβάθμιση και εξέλιξη των ηλεκτρονικών των φρεγατών που θα ναυπηγηθούν. Είναι ο τομέας με την πιο αλματώδη εξέλιξη και οι εφαρμογές του μεταμορφώνουν κυριολεκτικά τις ικανότητες του πλοίου. Ίσως δούμε κάτι σαν το σύστημα Aegis (ή κάτι ανάλογο σε πλοία όπως οι φρεγάτες). Ενώ δεν αποκλείεται να γίνει χρήση της τεχνολογίας Stealth και σε ναυτικές κατασκευές με στόχο την ελαχιστοποίηση του ίχνους που δίνει το σκάφος στα εχθρικά ραντάρ. Αν τελικά γίνει κάτι τέτοιο θα είναι ένα ακόμη παράδειγμα ωφέλειας των πλοίων από την αεροπορική εξέλιξη (μην ξεχνάμε ότι οι αεριοστρόβιλοι προήλθαν από τα αεροσκάφη).

Φυσικά το κόστος της φρεγάτας θα συνεχίσει να ανεβαίνει έχοντας σαν επακόλουθο ή τη μείωση των ναυπηγούμενων μονάδων ή τη δραματική αύξηση των δαπανών. Αλλά ας δούμε ποιά είναι τα κύρια σχέδια φρεγατών για το μέλλον: Το ΝΑΤΟ θέλοντας να αποκτήσει μια ομοιογένεια στις ναυτικές του δυνάμεις έχει ξεκινήσει ένα πρόγραμμα για μια κοινή φρεγάτα. Είναι αυτονόητο ότι η επιτυχία ενός τέτοιου προγράμματος ήταν εξ ορισμού δύσκολη αφού οι επιχειρησιακές ανάγκες των χωρών-μελών είναι διαφορετικές. Μάλιστα τον τελευταίο καιρό έγιναν διαφοροποιήσεις μερικών χωρών από το σχεδιασμό. Αποτέλεσμα είναι το πρόγραμμα να καθυστερεί αρκετά και το πιθανότερο είναι ότι θα υιοθετηθεί κάποια κοινή πλατφόρμα (κάτι σαν τις Meko) και οι χώρες που τελικά θα μετάσχουν στην κατασκευή θα ρυθμίζουν ανάλογα με τις ανάγκες τους τις προδιαγραφές των πλοίων. Με αυτό το πρόγραμμα θα επιτευχθεί τουλάχιστον μεγαλύτερη ομοιογένεια στα οπλικά συστήματα αν όχι και στο καθ' αυτό πλοίο. Ωστόσο ακόμη το πρόγραμμα βρίσκεται στον καθορισμό των προδιαγραφών εξ αιτίας κάποιων αντιρρήσεων της Βρετανίας και αποχωρήσεων Βελγίου και Νορβηγίας. Η χώρα μας προς το παρόν δεν αναφέρεται στους συμμετέχοντες όπως άλλωστε και η Τουρκία. Μετά τις τελευταίες καθυστερήσεις τα πρώτα πλοία μάλλον θα καθελκυστούν στα μέσα της δεκαετίας του 90. Ανάλογα με τα αποτελέσματα του προγράμματος θα εξαρτηθούν και τα σχέδια ναυπηγήσεων της κάθε χώρας χωριστά.

Από σοβιετικής πλευράς αναμένεται σύντομα μια νέα κλάση φρεγατών ύστερα από 20 χρόνια ναυπήγησης των Krivak. Η νέα κλάση θα ακολουθεί

τη σοβιετική παράδοση των βαριά οπλισμένων σκαφών και μάλλον θα διαθέτει ελικόπτερο. Και βέβαια οι φρεγάτες που προορίζονται για εξαγωγή θα συνεχίσουν να υπάρχουν ώστε να ικανοποιούν τις ανάγκες μικρότερων χωρών και μάλλον θα υπάρξουν και νέα σχέδια. Η αξία της φρεγάτας σαν πλοίο επιφάνειας πολλαπλών αποστολών δεν θα αλλάξει και προβλέπεται μεγαλύτερη ανάδειξή της αφού πολλές φτωχές χώρες θα επιδιώξουν την απόκτηση τέτοιων πλοίων για τη δημιουργία περισσότερο εντυπώσεων και ικανοποίησης φιλοδοξιών στην περιοχή τους παρά για την απόκτηση ναυτικής ισχύος. Γιατί δεν φτάνει μόνο να έχεις τέτοια σκάφη. Πρέπει να υπάρχει γενικότερος αμυντικός σχεδιασμός και το κατάλληλο έμψυχο δυναμικό για την αξιοποίησή τους.

☐

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ: • Navies of the West (Bernard Ireland) • Modern Sub Hunters (David Miller) • Fighting Ships (Hugh Lyon) • Modern Warship (Norman Friedman) • Πτήση Νο 26, 27, 33, 38, 40, 45 • Modern Us Navy (John Jordan) • Naval Forces No 6/1987 • Modern Naval Combat (David Miller).

◀ 43

ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΡΑΝΤΑΡ

εται με όλα αυτά τα στοιχεία μέσα στην οθόνη, τότε ο χειριστής radar διαθέτει μία εξαιρετικά καθαρή εικόνα της κυκλοφορίας. Αλλά δεν είναι μόνο αυτά. Υπάρχει ακόμα και η δυνατότητα απεικόνισης κι άλλων πληροφοριών εκτός όμως ταμπέλας, όπως:

■ Το άνυσμα ταχύτητας (Speed Vector). Μία ευθεία γραμμή η οποία βρίσκεται μπροστά από κάθε στόχο, με κατεύθυνση ίδια με εκείνη που διαπιστώνεται από το Tracking του στόχου και με μήκος ίσο με τη διαδρομή ενός λεπτού (η διάρκεια αυτή μπορεί να επεκταθεί). Έτσι, ο κάθε στόχος εμφανίζεται και με τη μελλοντική του πορεία, πράγμα που βοηθάει την εκτίμηση του χρόνου άφιξης σε ένα σημείο και κυρίως την πιθανότητα σύγκλισης πορειών.

■ Την προϊστορία ίχνους. Ο όρος αυτός αποδίδεται καλύτερα από τον αγγλικό (History Dots ή Afterglow), ή από το γαλλικό (Positions Passes). Υπάρχει δηλαδή κατά την επιλογή του ελεγκτή να απεικονίζεται όχι μόνο η μέλλουσα θέση με το άνυσμα ταχύτητας, αλλά και οι περασμένες θέσεις. Έτσι ο υπολογιστής συγκρατεί τις 6 τελευταίες θέσεις του στόχου και τις απεικονίζει σαν μία σειρά από κουκίδες που αντιπροσωπεύουν την «ουρά» του στόχου. Για radar με 10 περιστροφές ανά λεπτό, αυτές οι 6 θέσεις αντιπροσωπεύουν διαδρομή ενός λεπτού. Η χρησιμότητα αυτής της δυνατότητας είναι αποτελεσματική κυρίως όταν ο στόχος εκτελεί στροφή και ο ελεγκτής έχει, ως συνήθως, ανάγκη να εκτιμήσει το βαθμό στροφής που διαγράφει ο στόχος, κάτι πολύ χρήσιμο σε έλεγχο περιορισμένης περιοχής από κυκλοφορία.

■ Δράση ON / OFF ή Flashing. Εδώ δίνεται η δυνατότητα, με δράση αυτόματη του υπολογιστή, η απεικόνιση ενός στόχου να γίνει διακοπτόμενη, έτσι που να προκαλέσει την προσοχή του ελεγκτή. Προφανώς χρησιμοποιείται είτε για να δηλώσει επικίνδυνη κατάσταση του αεροσκάφους, είτε για να υποδείξει επικείμενη προσέγγιση στόχων κάτω από τα όρια ασφαλείας, στο ίδιο ύψος.

■ Υπολογισμοί. Σε κάθε υπολογιστή υπάρχει και η δυνατότητα εκτέλεσης ορισμένων υπολογισμών και κυρίως της απόστασης, της πορείας και του χρόνου. Στην έδρα κάθε ελεγκτή υπάρχει και ένας δρομέας (Cursor), που ενεργοποιεί τα Joystick με Rallingball ή Light Pen. Επικρατεί το Ralling Ball. Με την κατάλληλη επιλογή υπάρχει αυτόματη ένδειξη της απόστασης σε ναυτικά μίλια μεταξύ 2 σημείων. Τα σημεία αυτά μπορεί να είναι αεροσκάφη ή γεωγραφικά σημεία. Επίσης υπάρχει ένδειξη της πορείας που πρέπει να ακολουθηθεί για να πάει ένα αεροσκάφος σε ένα σημείο ή της διόπτευσης που έχει ένα σημείο, συνήθως ραδιοφάρος προς ένα αεροσκάφος. Υπάρχει η δυνατότητα ακόμα να χαράξει ο ελεγκτής μία γραμμή ή μία τεθλασμένη. Η διαγράμμιση αυτή διατηρείται στην οθόνη για το επιθυμητό διάστημα και χρησιμεύει σαν «σημάδι», π.χ. της πορείας του Loclizer σε μία προσέγγιση ILS ή για να σημειώσει μία ειδική περιοχή, π.χ. στρατιωτικών ασκήσεων, για να διατηρούνται μακριά τα πολιτικά αεροσκάφη. Αν όμως μία τεθλασμένη είναι, ας υποθέσουμε, η ειδική πορεία ενός αεροσκάφους για ειδική πτήση, τότε εισάγοντας την ώρα άφιξης στο πρώτο σημείο της ευθείας του εν λόγω αεροσκάφους ο υπολογιστής απεικονίζει αμέσως τους υπολογιζόμενους χρόνους άφιξης αυτής της πτήσης στα υπόλοιπα λοιπά σημεία της τεθλασμένης. Αυτό είναι εξαιρετικά χρήσιμο για στρατιωτικές αποστολές που επηρεάζουν την πολιτική κυκλοφορία και που για ειδικούς λόγους δεν ακολουθούν το δίκτυο των κανονικών αεροδιαδρόμων. Έτσι ο ελεγκτής ξέρει από πριν πότε η ειδική αυτή πτήση θα διασχίσει σημαντικά σημεία κυκλοφορίας και προσφέρει τον απαραίτητο διαχωρισμό ώστε να μην επηρεαστεί η άσκηση από πολιτική κυκλοφορία και αντίστροφα.

Στο σημείο αυτό θα πούμε ότι γενικά είναι θέμα σχεδίασης ενός συστήματος να παρέχει και άλλου είδους πληροφορίες στον ελεγκτή μέσα στην οθόνη, αποδεικνύοντας ότι χάρη στην πληροφορική, τα μέσα που γενικά έχουν σχεδιαστεί για την εναέρια κυκλοφορία πέραν του 1980, έχουν δώσει στα πολιτικά radar μοναδικές δυνατότητες, που σίγουρα δεν τις χώραγε η φαντασία ούτε του Γουότσον Γουάτ, το 1940, αλλά ούτε και αρκετών άλλων προτού οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές εισαχθούν και εδώ. Στο εξής πάντως δε θα νοείται radar χωρίς τα λογικά του τμήματα και είναι μάλλον σωστό να πούμε ότι από αυτά κυρίως θα κρίνεται και η αποτελεσματικότητά του.

ΝΕΟΤΕΡΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΤΙΣ ΚΕΡΑΙΕΣ

Αν και οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές προσέφεραν τόσα πολλά στην επεξεργασία και παρουσίαση των πληροφοριών που έρχονται από τις κεραίες, δεν μπορούσαν φυσικά να προσφέρουν κάτι στα θέματα σχετικά με τη διάδοση και σχηματισμό της ακτινοβολίας που εκπέμπεται ή συλλαμβάνεται απ' αυτές. Έτσι παράλληλα με την ανάπτυξη συστημάτων RDPS και δικτύων Radar, αναπτύχθηκε και μία νέα τεχνική στην εκπομπή των παλμών και στην καθοδήγηση και μορφοποίηση της σάρωσης του χώρου που καλύπτεται από αυτήν. Οι τεχνικές αυτές μάλιστα είναι τόσο νέες που έχουν αναπτυχθεί μόλις στην τελευταία 10ετία, ενώ μερικές βρίσκονται ακόμα στο στάδιο ανάπτυξης, τη στιγμή ακριβώς που συντάσσεται το άρθρο αυτό. Όπως πάντα φυσικά το ερέθισμα προήλθε από τις πολεμικές εφαρμογές και να πώς:

Ας θυμηθούμε ότι το radar εκπέμπει μια ακτινοβολία με μορφή παλμού που κατευθύνεται από το κάτοπτρο του Radar προς το χώρο κάλυψης, αναζητώντας στόχους. Το «σχήμα» μιας τέτοιας ακτινοβολίας είναι παρόμοιο με μιας δέσμης όπως εκείνης του ηλεκτρονικού φακού, όταν περιστρέφεται μέσα στο σκοτάδι για να «δει» αντικείμενα. Υπάρχει μια πολύ σημαντική ομοιότητα με το παράδειγμα αυτό αλλά και μια μεγάλη διαφορά. Η ομοιότητα βρίσκεται στο φυσικό εύρος της δέσμης, που όλοι γνωρίζουμε καλά ότι «ανοίγει» συνέχεια όσο απομακρύνεται από την πηγή της. Έτσι ακριβώς συμβαίνει και με μία δέσμη ακτινοβολίας του Radar, οπότε φυσικό είναι μάλιστα να μικραίνει συνέχεια η έντασή της, όσο απλώνεται στο χώρο ελαττώνοντας όμως και την πιθανότητα να «φωτίσει» ένα μακρινό στόχο. Αλλά ας προσέξουμε ειδικά το εξής: Αυτή η φωτεινή δέσμη, όταν φωτίσει δύο πολύ κοντινά αντικείμενα ανακλάται επάνω τους και το φως που επιστρέφει, συλλαμβάνεται από το ανθρώπινο μάτι και από εκεί και πέρα την επεξεργάζεται ο ανθρώπινος εγκέφαλος για να διακρίνει τα δύο αντικείμενα. Στο Radar όμως αν η δέσμη φωτίσει ταυτόχρονα περισσότερα από ένα αντικείμενα, τότε δίνει μία «ομαδική» θα λέγαμε ανάκλαση για όλα, δημιουργώντας ένα μόνο παλμό που επιστρέφει στην κεραία, όπως ακριβώς θα γινόταν και με ένα και μοναδικό στόχο. Αν για παράδειγμα υπάρχουν 3 αεροπλάνα που πετούν σε πολύ στενό σχηματισμό μεταξύ τους και μία δέσμη radar προσπαθώντας να τα ανιχνεύσει ανακλάται και στα 3 επάνω, γιατί το άνοιγμά της στο σημείο εκείνο είναι πιο μεγάλο και από το μετωπικό μήκος του σχηματισμού, θα έχουμε τελικά έναν παλμό ανάκλασης και για τα 3, αλλά τότε στην οθόνη του radar θα εμφανιστεί ένας στόχος μονάχα, χωρίς να υπάρχει δυνατότητα να διευκρινιστεί ακριβώς πόσα αεροσκάφη ανιχνεύονται.

Καταλαβαίνουμε πια ότι μιλάμε για τη διαχωριστική ικανότητα του radar. Στο παραπάνω όμως παράδειγμα, για να είχαμε δυνατότητα ανάλυσης και να μπορούσαμε να εντοπίσουμε 3 διαφορετικούς στόχους, είναι πια κατανοητό πως η δέσμη του radar πρέπει να γίνει όσο γίνεται πιο λεπτή, ώστε παρά το φυσικό άνοιγμα που θα υπάρχει, να είναι ακόμα αρκετά στενή και συγκρίσιμη με τις διαστάσεις ενός αεροσκάφους. Το πρόβλημα βέβαια δεν είναι επιλύσιμο σε κάθε περίπτωση γιατί ακόμα θα μπορούσε κανείς να παρατηρήσει ότι για να ανιχνευθούν και τα άλλα αεροσκάφη, θα έπρεπε να υπήρχε και ο κατάλληλος χρόνος για την εκπομπή ενός νέου παλμού, σύν τον χρόνο επιστροφής για να συλληφθεί από την κεραία κ.λπ. Το πρόβλημα αυτό προκάλεσε το ζωηρό ενδιαφέρον στην κατασκευή radar αναχαίτισης, γιατί η τακτική και η στάση ενός πιλότου μεταβάλλεται άμεσα ανάλογα με την πληροφορία που του έρχεται από ένα τέτοιο radar και τον ενδιαφέρει να ξέρει πόσοι είναι οι στόχοι που κατευθύνονται εναντίον του. Στον τομέα αυτόν, πρωτοτύπησαν και πάλι οι Άγγλοι, αναπτύσσοντας μία μέθοδο που έκτοτε καθιερώνεται ολοένα και περισσότερο και είναι γνωστή με το όνομα ΜΟΝΟΠΑΛΜΙΚΗ τεχνική. Σαν παρένθεση αναφέρουμε ότι στον πόλεμο των Φόκλαντς, οι Άγγλοι είχαν και την πρώτη εν δράσει αξιοποίηση της τεχνικής αυτής με σπουδαία αποτελέσματα.

Κατά τη Μονοπαλμική αυτή τεχνική τοποθετήθηκαν ειδικά δίπολα στα πλάγια του κατόπτρου του radar έτσι που εκπέμποντας μια σειρά δεσμών με τις κατάλληλες αντιθέσεις φάσεων κατάφεραν να εκμηδενίζουν τα πλευρικά τμήματα της δέσμης της ακτινοβολίας, «ροκανίζοντας» θα λέγαμε το αρχικό της εύρος άρα και τη συνολική έκταση. Αλλά αυτό ήταν ένα απλό και μόνο μέτρο, ενώ η σπουδαιότατη καινοτομία ήταν η εισαγωγή μίας συγκεκριμένης λογικής που μπορούσε να επιφέρει και περαιτέρω λέπτυνση. Η λογική αυτή έλεγε ότι αντί να εκπέμπεις 3 διαφορετικές δέσμες σε 3 διαφορετικές, φυσικά, στιγμές λόγω της απαραίτητης περιστροφής της κεραίας, να χωρίσεις την ίδια τη δέσμη σε 3 τμήματα. Όταν γίνει εκπομπή του πρώτου 1/3 και δεν υπάρξει κανείς εντοπισμός στόχου άρα και καμία ανάκλαση, τότε εκπέμπεται το δεύτερο 1/3. Αν τώρα υπάρξει εντοπισμός στόχου, το άλλο 1/3 δε χρειάζεται, κανένας άλλος παλμός δεν εκπέμπεται σ' αυτήν την

κατεύθυνση και αναζητώνται πια άλλοι στόχοι, σε άλλες διευθύνσεις κατά την περιστροφή της κεραίας. Έτσι θεωρείται ότι χρειάστηκε τελικά να εκπεμφθεί μία δέσμη με εύρος τα 2/3 της αρχικής. Στατιστικά τελικώς, αν και υπάρχει ανίχνευση με διάφορο εύρος κάθε φορά, ωστόσο συνήθως κλάσματα μόνο της δέσμης είναι αρκετά για αποτελεσματική ανίχνευση, άρα μπορεί κανείς να πει ότι είναι το ίδιο σα να χρησιμοποιούμε λεπτότερες δέσμες. Συγκριτικά θα αναφέρουμε ότι σε απόσταση 50 ναυτ. μιλ. από την κεραία ένα κοινό radar διακρίνει δύο αεροσκάφη αν αυτά απέχουν κάπου 3 ως 5 ναυτ. μιλ. Στην ίδια απόσταση ένα μονοπαλμικό radar μπορεί να τα διακρίνει αν απέχουν και 1,5 ναυτ. μιλ., όπου βέβαια το κοινό radar βλέπει απλώς μία κουκίδα, αντί για δύο. Ας σημειωθεί ότι για την πολιτική αεροπορία η επίδοση αυτή είναι υπέρ - αρκετή κι αυτό γιατί τα κριτήρια διαχωρισμού ασφαλείας των αεροσκαφών είναι σημαντικά μεγαλύτερα από αυτές τις τιμές, περίπου 5 μίλια μεταξύ δύο αεροσκαφών για αποστάσεις μέχρι 40 μίλια από την κεραία και από 7 - 10 μίλια για μακρύτερα.

Αλλά μία ακόμα τεχνική που ουσιαστικά αναπτύσσεται είναι όμοια της Phased Array, αρκετά γνωστή από τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης, όπως το Aegis κ.λπ. Στην πολιτική ωστόσο αεροπορία συνδυάστηκαν και μερικά επιπλέον στοιχεία δίνοντας ένα ελαφρά διαφορετικό σύστημα, πιο πρακτικό, πιο ευέλικτο και, ας τονίσουμε, πιο φτηνό με πολλές προοπτικές για να συνδυαστεί με εντελώς νέες τεχνικές, που αυτήν τη στιγμή βρίσκονται ακόμα στο πειραματικό στάδιο. Τα βασικά χαρακτηριστικά είναι βέβαια πολύ επαναστατικά και ανοίγουν και προοπτικές για σχεδίαση συστημάτων με διαφορετική φιλοσοφία από τη σημερινή. Κατ' αρχήν το σπουδαιότερο χαρακτηριστικό είναι η απουσία περιστροφής στο κάτοπτρο. Θα λέγαμε δηλαδή ότι δεν «γυρίζει» πια το radar, εκ πρώτης όψεως. Η αλήθεια είναι ότι ακόμα και το κάτοπτρο δεν είναι μία ανακλαστική επιφάνεια αλλά μία συνεγκατάσταση πολλών μικρών διπόλων σα μία συνάθροιση πολλών μικροσκοπικών σταθμών. Το κάθε δίπολο έχει τη δυνατότητα να εκπέμπει τη δική του ένταση και φάση. Αντί όμως να υπάρχει μία αναρχία ακτινοβολιών, υπάρχει μία ακριβής ρύθμιση έτσι ώστε να αθροίζονται μαζί όλες οι επί μέρους ακτινοβολίες με αποτέλεσμα να συμβάλλουν, σχηματίζοντας ένα θαυμαστό αποτέλεσμα. Το αποτέλεσμα αυτό είναι η κατά βούληση και με μεγάλη ταχύτητα δημιουργία περιστρεφόμενης δέσμης. Αυτή η κατά βούληση περιστροφή σημαίνει ότι υπάρχει η δυνατότητα κατ' επιλογής σάρωση της δέσμης προς ορισμένες κατευθύνσεις. Έτσι η δέσμη παύει να εξαρτάται απ' τον αργό μηχανισμό περιστροφής του κατόπτρου που ακόμα και σε γρήγορες περιστροφές (10 - 15 στροφές το λεπτό), ήθελε κάπου 4-6 δευτερόλεπτα να ξαναδεί ένα στόχο μετά από μια ολόκληρη περιστροφή. Εδώ η δέσμη μπορεί να σαρώνει ξανά το ίδιο σημείο μέσα σε 4 ή 10 χιλιοστά του δευτερολέπτου και υπάρχει και δυνατότητα ακόμα μεγαλύτερης ταχύτητας, αλλά δεν έχουν ως σήμερα ανακαλυφθεί κατάλληλοι διακοπτικοί μηχανισμοί για να οδηγήσουν την εκπομπή σειρών από δίπολα. Το σπουδαιότερο είναι ότι η δέσμη, αν εισαχθεί κατάλληλη λογική, μπορεί να αφιερώσει περισσότερο χρόνο στη σάρωση περιοχής με ειδικής σημασίας ενδιαφέρον προσπαθώντας να εμπλουτίσει την ποιότητα πληροφοριών του RDPS. Θα λέγαμε παραστατικά ότι η όλη τεχνική μοιάζει σαν ένα κεφάλι που δεν μπορεί μεν να γυρίσει αλλά που παρ' όλα αυτά μπορεί να κατευθύνει τη ματιά του όπου θέλει, να κρίνει τη σημασία αυτού που βλέπει και να σταματάει σε μία κατεύθυνση για να «δεί» καλύτερα. Στην πολιτική αεροπορία, μέχρι στιγμής, η τεχνική αυτή έχει το όνομα της Κεραίας Ηλεκτρονικής Σάρωσης ή Electronically Scanned Antenna (ESA) και συνδυάζεται με τη ΜΟΝΟΠΑΛΜΙΚΗ τεχνική ειδικά σε SSR radar. Ακόμα και η έλλειψη ηλεκτροκινητήρα που οδηγεί τον περιστροφικό μηχανισμό του κατόπτρου βρέθηκε ότι συνολικά προσφέρει και μία οικονομία στην κατανάλωση ενέργειας. Το πιο γοητευτικό όμως επιχείρημα υπέρ της ESA είναι η ευελιξία στη συλλογή πληροφοριών. Σήμερα λόγω ακριβώς της αργής μηχανικής περιστροφής των κατόπτρων σε αντίθεση με τα Microseconds που χρειάζονται για την επεξεργασία σημάτων διαπιστώνουμε ένα χρονικό χάος μεταξύ χρόνου συλλογής πληροφοριών και χρόνου εκμετάλλευσής τους. Επιπλέον, μια μελλοντική τεχνική που τείνει να αντικαταστήσει ορισμένες λειτουργίες του ελεγκτή εναέριας κυκλοφορίας από ηλεκτρονικό υπολογιστή, γνωστή σαν Mode - S, απαιτεί ολοένα και ταχύτερη ανανέωση των πληροφοριών σε ρυθμό που μόνο η ESA μπορεί να προσφέρει. Αυτές τις τεχνικές προσπαθούν να εφαρμόσουν κυρίως οι Αμερικανοί, αλλά είναι αλήθεια ότι, προς το παρόν, δεν έχουν επιλύσει όλα τα σημεία από τα οποία θα κρινόταν σαν ικανοποιητική η εφαρμογή τους. Ακόμα οι Ευρωπαίοι, στο άμεσο μέλλον ενδιαφέρονται να οργανώσουν καλύτερα τη συνεργασία των υπηρεσιών εναέριας κυκλοφορίας γιατί έχουν οξύτατο πρόβλημα με τις αερομεταφορές που θα αναπτυχθούν το 1992, μετά απο υιοθέτηση ενός καθεστώτος που πολύ θα πλησιάζει το γνωστό Deregulation (απελευθέρωση αερομεταφορών). Έτσι προς το παρόν η πολιτική αεροπορία βρίσκεται σχετικά μακριά από την άμεση εφαρμογή αυτών των νεώτατων τεχνικών, συνυπολογίζοντας φυσικά και το τεράστιο οικονομικό κόστος που τις ακολουθεί.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Έχουν περάσει μόνο 50 χρόνια από τότε που οι ακτινοβολίες του radar απλώθηκαν στον αέρα για να εντοπίσουν ιπτάμενους στόχους κι από τότε μία συνεχής σειρά από εξελίξεις έχουν δημιουργήσει ένα από τα πλέον εξαίρετα δημιουργήματα. Η αθόρυβη και αέναη σάρωση των ουρανών, η συλλογή και επεξεργασία των πληροφοριών των στόχων που ανιχνεύονται έχουν προσφέρει στην εναέρια κυκλοφορία και στην πολιτική αεροπορία κατ' επέκταση το θαυμαστό εκείνο εργαλείο πάνω στο οποίο στηρίζουν την αποτελεσματικότητα των αερομεταφορών, μαζί με την ασφάλεια και τη δυνατότητα μιας δυναμικής επέκτασης. Λιγότερο ηχηρό από τις πυρηνικές βόμβες και τα διαστημικά οχήματα, το radar, διεκδικεί μια τιμητική θέση στην καθημερινή, ειρηνική, προσφορά για την κοινωνική ανάπτυξη. □

● 53

ΠΑΛΑΪΚΗ ΑΜΥΝΑ

Κατά τη μεταπολεμική περίοδο η Ελλάδα με την ένταξή της στο αμυντικό σύστημα της Δύσης, επιζήτησε την ασφάλεια κάτω από την αμυντική «ομπρέλα» του ΝΑΤΟ, έναντι της απειλής από το ΣτΒ. Στηρίζοντας όμως την άμυνά της σε εξωτερικούς κυρίως παράγοντες (ΗΠΑ, ΝΑΤΟ), παραμέλησε την εσωτερική αμυντική οργάνωση, που είναι αναγκαία προϋπόθεση για μια αυτόνομη εθνική στρατηγική. Ακόμη και οι παραστρατιωτικές οργανώσεις που λειτουργούσαν μέχρι πριν λίγα χρόνια στην Ελλάδα, όπως τα ΤΕΑ (Τάγματα Εθνοφυλακής Άμυνας), είχαν σαν σκοπό τους όχι ακριβώς την εθνική άμυνα αλλά την καταστολή μιας εσωτερικής εξέγερσης.

Η νέα όμως πραγματικότητα που δημιούργησε η εισβολή της Τουρκίας στην Κύπρο (1974), σε συνδυασμό με τα επεκτατικά της σχέδια σε βάρος της εδαφικής ακεραιότητας της Ελλάδας (Θράκη - Αιγαίο), οδήγησε στην αναδιάταξη της αμυντικής πολιτικής της χώρας. Στα πλαίσια αυτής της αναδιάταξης η ανάγκη για αυτοάμυνα υπήρξε η κύρια αιτία δημιουργίας, μετά το 1974, εβδομήντα και πλέον στρατοπέδων στον Έβρο και στα νησιά καθώς και η αιτία για την ανάπτυξη μιας εγχώριας πολεμικής βιομηχανίας. Είναι γεγονός εξάλλου ότι η Ελλάδα αναγκάζεται να δαπανά κάθε χρόνο το 6,7% του Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος της για την εθνική άμυνα, ποσοστό μεγαλύτερο από κάθε άλλη χώρα μέλος του ΝΑΤΟ.

Οι υπέρογκες αμυντικές της δαπάνες, η συμμετοχή σημαντικού μέρους από τον ενεργό πληθυσμό της χώρας στις Ένοπλες Δυνάμεις, η προσπάθεια με κάθε τρόπο για διαφύλαξη και παράταση της δυναμικής ισορροπίας με την Τουρκία καθώς και η ένταση στις σχέσεις με τις ΗΠΑ, υπήρξαν παράγοντες που προέτρεψαν την Ελλάδα στην αναζήτηση νέων αμυντικών ρόλων, οι οποίοι θα ήταν σε θέση να της εξασφαλίσουν μια μόνιμη δυνατότητα αποτροπής με χρονικό βάθος και παράλληλα να υποβοηθήσουν την ανάπτυξη της ατροφικής εθνικής της οικονομίας. Έτσι η Ελλάδα στράφηκε προς την Παλλαϊκή Άμυνα. Οι υπέρμαχοί της, προκειμένου να ενσωματωθεί ο θεσμός στην αμυντική πολιτική της χώρας, υποστήριξαν ότι η Π.Α. παρέχει μια σειρά πλεονεκτημάτων για την Ελλάδα.

ΤΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΑΛΛΑΪΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ

■ Επιτυγχάνεται υψηλός βαθμός αμυντικής θωράκισης με χαμηλό σχετικά κόστος.

■ Το ανθρώπινο δυναμικό της Π.Α. συμμετέχει, όταν δεν υπάρχει κίνδυνος, στην οικονομική ζωή της χώρας.

■ Είναι δυνατή η μείωση του αριθμού του τακτικού στρατού, με ευεργετικά έτσι αποτελέσματα για την εθνική οικονομία.

■ Ο επιτιθέμενος αντιμετωπίζει εκτός από τον τακτικό στρατό κι ένα ολόκληρο έθνος.

■ Η Π.Α. δημιουργεί ένα δίκτυο άμυνας σε βάθος, που μπορεί να περιλάβει μεγάλες περιοχές ή και όλη ακόμη την επικράτεια.

■ Η Π.Α. εξοικειώνει τους παραμεθόριους κυρίως πληθυσμούς στην ψυχολογία της μάχης, ώστε να είναι σε θέση να δράσουν ψύχραιμα σε περίπτωση εχθρικής εισβολής.

■ Ενδυναμώνεται η σχέση και η συνεργασία λαού - στρατού.

■ Εξοικονομούνται δυνάμεις του τακτικού στρατού, προς την κατεύθυνση μιας επιθετικότερης διάταξης, μια που οι δυνάμεις της Π.Α. αναλαμβάνουν το ρόλο της επιτήρησης, εφοδιασμού και της απόκρουσης επιθέσεων, που προηγουμένως αναλάμβανε ο κανονικός στρατός.

Τα παραπάνω πλεονεκτήματα σε συνάρτηση με την κλιμάκωση της Ελληνοτουρκικής διένεξης, έπεισαν την ελληνική Κυβέρνηση να προχωρήσει στην καθιέρωση αυτού του θεσμού ως επίσημου αμυντικού δόγματος της χώρας. Παρά ταύτα όμως μέχρι στιγμής καμία σημαντική πρόοδος δε σημειώθηκε προς αυτήν την κατεύθυνση καθώς το περίφημο νομοσχέδιο δε φαίνεται να προχώρησε. Το μόνο ίσως θετικό στοιχείο ήταν ότι διατυπώθηκαν διάφορες προτάσεις, κατά τη διάρκεια των συζητήσεων για τη θεσμοθέτηση της Π.Α., οι οποίες προσέφεραν ένα αρκετά σημαντικό θεωρητικό υπόβαθρο, ικανό για να στηρίξει μια μελλοντική εφαρμογή της Π.Α. πάνω στην Ελληνική γεωπολιτική ιδιαιτερότητα.

Στη συνέχεια θα προχωρήσουμε στην παράθεση ορισμένων σκέψεων και προτάσεων για να μπορέσει ο αναγνώστης να αποκτήσει μια όσο γίνεται ολοκληρωμένη εικόνα του τρόπου εφαρμογής της Π.Α. πάνω στα ελληνικά δεδομένα.

Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ Π.Α. ΣΤΑ ΝΗΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ

Η διαπίστωση ότι η Τουρκία ακολουθεί μια επεκτατική προς το Αιγαίο στρατηγική, καθιστά τον Αιγαιακό χώρο επίκεντρο κάθε προσπάθειας που στοχεύει στην καλύτερη αμυντική του θωράκιση, επομένως και της Παλλαϊκής Άμυνας.

Ο υπερασπιστής του Αιγαίου οφείλει να λαμβάνει υπόψη του, πέρα από τη γεωστρατηγική της περιοχής και τα ευρύτερα γεωπολιτικά δεδομένα καθώς και τους συσχετισμούς δυνάμεων στη Μεσόγειο. Δεδομένου ότι επρόκειτο να υπερασπίσει έναν μεγάλης έκτασης (250.000 περίπου τ.χλμ.) θαλάσσιο χώρο, με 3000 μικρά και μεγάλα νησιά διασκορπισμένα σε όλο το μήκος και το πλάτος του και με μερικά από αυτά σε αρκετή απόσταση από τον ηπειρωτικό κορμό της Ελλάδας, πρέπει να επιδιώξει τη συνεχή αεροναυτική του υπεροχή καθώς και τη συνδρομή και του νησιώτικου πληθυσμού μέσω της Παλλαϊκής ΄Αμυνας. Η εφαρμογή όμως της Π.Α. ειδικότερα στα νησιά του Αν. Αιγαίου, που βρίσκονται σε απόσταση «βολής» από τα μικρασιατικά παράλια, επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως είναι:

■ Ο παράγοντας απόσταση, εφόσον τα νησιά αυτά βρίσκονται ξεκομμένα από την ηπειρωτική Ελλάδα και ο ανεφοδιασμός τους είναι εξαιρετικά δύσκολος σε περίπτωση πολεμικής αντιπαράθεσης.

■ Το γεγονός ότι στα νησιά δεν είναι δυνατή ούτε η ανάπτυξη μεγάλων στρατιωτικών δυνάμεων, ούτε η κατασκευή μεγάλων οχυρωματικών έργων.

■ Ο πληθυσμός των νησιών φθίνει και γηράσκει δημογραφικά.

■ Η μάχη στα νησιά θα είναι περιορισμένης χρονικής διάρκειας, οπότε απαιτείται υψηλή πολεμική ετοιμότητα.

■ Ο χρόνος εργάζεται υπέρ του επιτιθέμενου, γιατί μπορεί να ανεφοδιάζεται, να ενισχύεται με εφεδρείες και με αυτόν τον τρόπο να διευρύνει τα προγεφυρώματά του.

Για να καταλάβουν τα νησιά του Αν. Αιγαίου, η τακτική που θα εφαρμόσουν οι επιτιθέμενες δυνάμεις, στη συγκεκριμένη περίπτωση οι τούρκικες δυνάμεις της 4ης στρατιάς, μπορεί να αναλυθεί σε 8 στάδια εξέλιξης:

1ο στάδιο. Αποκλεισμός των νησιών ή του νησιού από το θαλάσσιο και εναέριο ανεφοδιασμό του.

2ο στάδιο. Σφοδρός αεροπορικός βομβαρδισμός, με πυροβόλα των ακτών της Μ. Ασίας και με πυροβόλα του στόλου. Στόχοι των βομβαρδισμών αυτών είναι κυρίως η καταστροφή των στρατιωτικών εγκαταστάσεων, των στρατηγικών σημείων π.χ. λιμάνια, δρόμοι, αεροδρόμια και το κλόνισμα του ηθικού των αμυνομένων.

3ο στάδιο. Αρχική έφοδος των Τούρκων από αέρα και θάλασσα (αλεξιπτωτιστές, πεζοναύτες). Η επίθεση από τη θάλασσα είναι και η πιο σοβαρή.

4ο στάδιο. Αποβίβαση στην ακτή της απαιτούμενης στρατιωτικής μονάδας καθώς και του ανάλογου υλικού (ελαφρύς οπλισμός, πολυβόλα, πυρομαχικά και μικρά οχήματα).

5ο στάδιο. Αποβίβαση του βαρέως υλικού (τεθωρακισμένα, πυροβολικό), δημιουργία μεγάλων προγεφυρωμάτων, σταθεροποίηση και διεύρυνσή τους.

6ο στάδιο. Παράλυση του Αμυντικού Συστήματος του νησιού με την κατάληψη των καίριων στρατηγικών του σημείων.

7ο στάδιο. Εξολόθρευση των μεμονωμένων θυλάκων αντίστασης των αμυνομένων και ολοκληρωτική κατάληψή του.

8ο στάδιο. Σταδιακός εκτουρκισμός του νησιού με τη μεταφορά τούρκικων πληθυσμών από τα Μικρασιατικά παράλια. Το επόμενο στάδιο βέβαια δε θα είναι άλλο από την προσάρτηση των νησιών αυτών στην Τουρκία.

΄Εχοντας γνώση της παραπάνω επιθετικής τακτικής, οι αμυνόμενες δυνάμεις κάθε νησιού θα πρέπει να λάβουν τα κατάλληλα μέτρα για την αντιμετώπισή της. Η οργάνωση της άμυνας τους με βάση το δόγμα της Π.Α., προσαρμοζόμενο στις ιδιαιτερότητες του κάθε νησιού, προϋποθέτει τη συναίνεση του λαού. ΄Ετσι η άμυνα θα αποκτήσει λαϊκή βάση και θα γίνει ολοκληρωτική. Γιατί σύμφωνα με την τακτική της Π.Α. δεν υπάρχουν μάχιμοι και άμαχοι, εφόσον όλος ο πληθυσμός ηλικίας 16 -60 ετών, μπορεί να οργανωθεί στον Παλλαϊκό στρατό. Ο Παλλαϊκός στρατός μπορεί να συνεργαστεί με το τακτικό στράτευμα και ως ένα βαθμό να το συμπληρώσει σε ορισμένους ρόλους του, όπως στο ρόλο της επιτήρησης, του εφοδιασμού και της απόκρουσης των εχθρικών αποβάσεων.

Ο Παλλαϊκός στρατός, αποτελούμενος κατά κύριο λόγο από έφεδρους στρατιώτες του νησιού, είναι ειδικός στον στατικό αγώνα, δηλαδή στις αντιαποβατικές ενέργειες. Ο μεσήλικας στρατιώτης του Παλλαϊκού στρατού είναι ιδανικός για τη στατική άμυνα, μια που διαθέτει υπομονή, ψυχραιμία και ωριμότητα. Ο τακτικός στρατός είναι ειδικός στον αγώνα των ελιγμών και στις αντεπιθετικές ενέργειες, μια που οι νεαροί στρατιώτες του χαρακτηρίζονται από τη ζωντάνια, τη δύναμη και την κινητικότητα, ιδιότητες που πολύ λίγο ωφελούν σε έναν στατικό αγώνα.

΄Ετσι μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο Παλλαϊκός στρατός είναι σε θέση να απαλλάξει τον τακτικό προσδίδοντάς του με αυτόν τον τρόπο μια επιθετικότερη δομή.

Ο καταμερισμός της άμυνας του νησιού μπορεί να γίνει με τον εξής τρόπο: Οι παλλαϊκές δυνάμεις να μπορούν να κινούνται συνεχώς, να προσβάλλουν και να εκμηδενίζουν τα αδύνατα προγεφυρώματα του εχθρού, ενώ ταυτόχρονα να ακινητοποιούν τις τυχόν επικίνδυνες διεισδύσεις του προς το εσωτερικό.

Οι στόχοι των αμυνόμενων δυνάμεων είναι πρώτα η επιβίωσή τους, μετά η προστασία του μάχιμου υλικού και έπειτα η καθήλωση των εχθρών σε μια εξωτερική περίμετρο, μέχρις ότου έρθουν ενισχύσεις και κυρίως πολεμοφόδια.

Απαραίτητο για την αποτελεσματική άμυνα, είναι να καταστεί το νησί από την ειρηνική ακόμα περίοδο, αυτάρκες σε πάρα πολλούς τομείς. Πιο συγκεκριμένα χρειάζεται να διαθέτει ισχυρή ντόπια οικονομία, διοικητική αυτοτέλεια, δυναμική κοινωνική συγκρότηση και το πιο σπουδαίο εύρωστο και νεανικό πληθυσμό. ΄Ολοι αυτοί οι παράγοντες μπορούν να συνδράμουν, ώστε η Παλλαϊκή ΄Αμυνα να βρει πρόσφορο έδαφος για την εφαρμογή της και με αυτόν τον τρόπο να συντελέσει στην καλύτερη αμυντική θωράκιση του νησιού.

Για να εφαρμοστεί η Π.Α. στα νησιά χρειάζεται:

■ Να ενημερωθεί πλήρως ο λαός για την απειλή που αντιμετωπίζει και, να διαφωτιστεί πάνω στο δόγμα της Π.Α.

■ Να οργανωθεί στα πλαίσια του Παλλαϊκού στρατού.

■ Να εκπαιδευτεί κατάλληλα.

■ Να εξοπλιστεί με όλα τα αναγκαία μέσα.

■ Και τέλος να συμμετέχει τακτικά σε ασκήσεις ετοιμότητας.

Η επιτυχία της Π.Α. εξαρτάται άμεσα από την ενεργητική) συμμετοχή του ντόπιου πληθυσμού στην όλη αμυντική προσπάθεια. Τα νησιά του Αιγαίου διαθέτουν ένα αξιόλογο εφεδροδυναμικό, που αυτήν τη στιγμή επανδρώνει κυρίως τον εμπορικό στόλο της χώρας και μπορεί να αξιοποιηθεί κατάλληλα. Επίσης μπορεί να αξιοποιηθεί και η παρουσία της σπουδάζουσας νεολαίας στα νησιά (πανεπιστήμιο Αιγαίου).

Η επιμονή για την εφαρμογή της Π.Α. κυρίως στα νησιά του Αν. Αιγαίου, οφείλεται στο γεγονός ότι τα νησιά αυτά βρίσκονται στο επίκεντρο μιας ενδεχόμενης τούρκικης εισβολής και γι΄ αυτό πρέπει να προσεχτούν ιδιαίτερα. Για την υπόλοιπη Ελλάδα τα πράγματα είναι πιο απλά, μια που η αμυντική συνέχεια του χερσαίου εδάφους επιτρέπει την προβολή μιας μαζικής άμυνας και παλλαϊκής και τακτικής σε τυχόν εχθρική εισβολή. Εξαίρεση αποτελεί η Δυτ. Θράκη, όπου η παρουσία της μουσουλμανικής μειονότητας είναι αρνητικός παράγοντας και μπορεί να συντελέσει στην αποσταθεροποίηση του αμυντικού συστήματος της περιοχής σε περίπτωση πολεμικής σύγκρουσης.

Ας μην ξεχνάμε ότι για τα στρατηγικά δεδομένα η ύπαρξη ενός «ομφάλιου λώρου» ανάμεσα σε μια εθνική μειονότητα και μια γειτονική χώρα, μπορεί να αποτελέσει το στίγμα της «πέμπτης φάλαγγας του εχθρού» στο εσωτερικό της χώρας που φιλοξενεί τη μειονότητα αυτή. ΄Ετσι, είναι λογικό ότι η περιοχή της Δ. Θράκης, πρέπει να υπαχθεί σε μια ιδιάζουσας μορφής Παλλαϊκή ΄Αμυνα.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Με την αναφορά μας και στη Δ. Θράκη, ολοκληρώσαμε την παρουσίαση ορισμένων σκέψεων και προτάσεων πάνω στον τρόπο εφαρμογής της Π.Α. στα Ελληνικά δεδομένα. Για την περίπτωση της Κύπρου όμως η Π.Α. πρέπει να θεωρηθεί ως ο μόνος αποτελεσματικός τρόπος Εθνικής ΄Αμυνας απέναντι σε έναν ενδεχόμενο Αττίλα 3. Το νησί διαθέτει αρκετό και πυκνό πληθυσμό και κάποια σχετική ενδοχώρα, οπότε η εφαρμογή του Π.Α. δε θα συναντήσει εμπόδια.

΄Αλλωστε είναι μια από τις λίγες στρατηγικές επιλογές που απομένουν ακόμα...

Πρίν κλείσει αυτό το άρθρο αξίζει να αναφερθεί ότι και η γειτονική μας Τουρκία προτίθεται να εφαρμόσει Σύστημα Παλλαϊκής ΄Αμυνας. Συγκεκριμένα η απόφαση ελήφθη κατά τη διάρκεια της συνεδρίασης του συμβουλίου εθνικής ασφαλείας (28/10/88) και προβλέπει τη δημιουργία δυνάμεων πολιτών, που σε περίπτωση πολέμου, θα συνδράμουν στην άμυνα του εσωτερικού της χώρας και κυρίως στην άμυνα των πόλεων.

Αν λοιπόν η Τουρκία, που ασκεί παραδοσιακά επιθετική πολιτική, συνειδητοποίησε τη σημασία της Παλλαϊκής ΄Αμυνας και σκοπεύει να την εφαρμόσει, πόσο μάλλον η Ελλάδα, που ανέκαθεν αμυνόταν υπέρ του «πάτριου εδάφους» και που διαθέτει πολύ μικρότερο πληθυσμό.

Φαίνεται ότι η στιγμή των αποφάσεων για την εφαρμογή της Παλλαϊκής ΄Αμυνας έχει φτάσει. Και η αντιμετώπιση θα πρέπει να είναι θετική.□

♦ 71

ΖΩΗ ΣΤΟ ΗΛΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

χρειαζεται ιδιαίτερη προσοχή. Αν εκθέσουμε γήινους οργανισμούς στην επίδραση των υποθετικών Αρειανών παθογόνων, πόσο καιρό θα πρέπει να περιμένουμε πριν πειστούμε ότι εχουμε κατανοήσει με πληρότητα τη σχέση παθογόνου - ξενιστή;

Η ανακαλυψη ζωής στον ΄Αρη, μπορεί να δημιουργήσει τόσα προβλήματα, όσα θα επιλύσει η μελέτη της.

Αλλά πραγματικά εξωτικά περιβάλλοντα, πέρα από την τροχιά του ΄Αρη, μπορεί να αποδειχτούν τόσο ευνοϊκά για τη ζωή όσο κανένα άλλο μέρος στο ηλιακό σύστημα, εκτός ίσως από τη Γη.

Ο Δίας, είναι ένας τεράστιος πλανήτης, με όγκο, 318 φορές μεγαλύτερο απ΄ αυτόν της Γης. Είναι μια τεράστια αεριώδης σφαίρα από υδρογόνο και ήλιο, πολύ μεγάλος για να έχει σταθερή επιφάνεια, και πολύ μικρός για να γίνει ένας δεύτερος ήλιος. Είναι με δυο λόγια ένα αποτυχημένο άστρο. Η ατμόσφαιρά του αποτελείται από μια μεγάλη ποικιλία υδρογονανθράκων - κυρίως μεθάνιο, αιθάνιο, ακετυλένιο - αμμωνία, υδρογόνο, νερό και άλλα αέρια, μια σύνθεση δηλαδή που πολύ θυμίζει την «αρχέγονη σούπα» της πανάρχαιας γήινης ατμόσφαιρας. Δεδομένου μάλιστα ότι τεράστιες ηλεκτρικές εκκενώσεις αυλακώνουν τα Δίινα σύννεφα, είναι σίγουρο ότι τεράστιες ποσότητες οργανικών ουσιών υπάρχουν στην ατμόσφαιρα.

Πολλοί επιστήμονες πιστεύουν ότι αυτές οι συνθήκες είναι κατάλληλες για τη δημιουργία και την ανάπτυξη ζωής, ίσως περισσότερο από οποιονδήποτε άλλο πλανήτη - συμπεριλαμβανόμενης και της Γης! Ο ΄Αρθουρ Κλαρκ, έχει γράψει πως: «Ο Δίας μπορεί να είναι το βιολογικό όπως και το υλικό κέντρο βαρύτητας του ηλιακού μας συστήματος». Στο διήγημά του «Μια συνάντηση με τη Μέδουσα» (1972), περιγράφει την αποστολή ενός βαθυσκάφους - αερόστατου βαθιά στη Δίινη ατμόσφαιρα - μια αποστολή που μοιάζει με αυτήν του «Γκαλιλέο» που η εκτόξευσή του αναμένεται να δρομολογηθεί μετά την επανάληψη των πτήσεων των σπέης σατλ. Ο αστροναύτης του Κλαρκ βρίσκεται αντιμέτωπος με ένα τεράστιο πλάσμα που μοιάζει με μέδουσα, και πλήθος άλλων όντων που επιπλέον και ζουν στην πυκνή ατμό-

σφαιρα. Και να πως περιγράφει ο Κλαρκ την επαφή:

«Μετά από λίγα δευτερόλεπτα, η ανησυχία του Φάλκον, μεταμορφώθηκε σε πραγματικό φόβο. Αυτό που εξελισσόταν μπροστά στα μάτια του δεν ήταν ανεμοστρόβιλος. Ήταν κάτι το τεράστιο, κάτι που είχε μήκος δεκάδες χιλιόμετρα και συνέτριβε τα σύννεφα. Για μια στιγμή σκέφτηκε ότι μπορούσε να είναι κάποιο άλλο σύννεφο αλλά εγκατέλειψε γρήγορα αυτήν την ιδέα. Όχι, αυτό το πράγμα ήταν στερεό. Κι άνοιγε δρόμο ανάμεσα στο στρώμα από τα ροζ σύννεφα σαν ένα παγόβουνο που ξεπροβάλλει ξαφνικά μέσα από τη θάλασσα. Παγόβουνο; Ένα παγόβουνο με την ικανότητα να επιπλέει πάνω στη θάλασσα του υδρογόνου; Αδύνατο βέβαια, αλλά η παρομοίωση παρέμενε εύστοχη. Ο Φάλκον έστρεψε το τηλεσκόπιο προς αυτήν την κατεύθυνση και διαπίστωσε ότι ο παράδοξος σχηματισμός ήταν μια λευκή μάζα με κάποιες κόκκινες και καστανές γραμμές. Σκέφτηκε ότι θα μπορούσε να είναι μια συγκέντρωση του υλικού που αποτελούσε και τις νιφάδες από κερί που εξακολουθούσαν άλλωστε να πέφτουν ολόγυρά του. Επιπλέον δεν άργησε να διαπιστώσει ότι ο όγκος αυτός δεν ήταν και τόσο στερεός όσο του φάνηκε αρχικά. Ανασχηματιζόταν διαρκώς...».

Οι περιγραφές του Κλαρκ όσον αφορά την επαφή ανθρώπων και εξωγήινων πλασμάτων είναι πραγματικά γοητευτικές. Ο Καρλ Σάγκαν κι ο Τ. Λέοναρντ, αναφέρουν ότι «Ο Δίας μπορεί να είναι στην πραγματικότητα ένα τεράστιο πλανητικό εργοστάσιο προβιοτικής οργανικής σύνθεσης». Στο βιβλίο «Κόσμος» ο Καρλ Σάγκαν, περιγράφει αυτά τα φανταστικά όντα που επιπλέουν στη Διινη ατμόσφαιρα, ονομάζοντάς τα "Floaters". Τα πλάσματα αυτά είναι ουσιαστικά τεράστια αερόστατα που περιπλανώνται, τρεφόμενα με αέρια, και κρατούν το ελαφρύ υδρογόνο για να γεμίζουν το τεράστιο αερόστατό τους. Η τροφή αυτή τους προμηθεύει ενέργεια. Ένα φλόουτερ όμως μπορεί να τραφεί κι από οργανικά μόρια, που κατασκευάζει το ίδιο με τη μεσολάβηση της ηλιακής ακτινοβολίας, με τον ίδιο τρόπο που κάνουν τα γήινα φυτά. «Μέσα σε ορισμένα όρια» λέει ο Σάγκαν, «οι μεγαλύτερες διαστάσεις εξασφαλίζουν καλύτερη αποτελεσματικότητα. Ο Σαλπήτερ κι εγώ, σκεφτήκαμε ένα φλόουτερ διαμέτρου χιλιομέτρων, πολύ μεγαλύτερο από την πιο μεγάλη φάλαινα, πλάσματα μεγάλα όσο μια πόλη!».

Ο Σάγκαν προτείνει ότι τα τεράστια αυτά ζωντανά μπαλόνια, κινούνται στην ατμόσφαιρα, εκτοξεύοντας πίδακες αερίου, όπως δηλαδή κινούνται οι πύραυλοι (ή τα γήινα χταπόδια!). Ανάμεσα στα φλόουτερς, ενδεχόμενα υπάρχει το φαινόμενο του αμοιβαίου κυνηγητού, γιατί κάθε τέτοιο πλάσμα είναι ένα απόθεμα οργανικών μορίων και υδρογόνου. Συνοψίζοντας το όλο θέμα, ο Σάγκαν συμπεραίνει ότι οι βαθμοί εξέλιξης των ατμοσφαιρικών κατοίκων του Δία, θα πρέπει να αντιπροσωπεύονταν πρώτα από όντα κοίλα και πολύ μικρά που ζουν κυρίως στην επιφάνεια του πλανήτη. Τα όντα αυτά αναπαράγονται σε μεγάλες ποσότητες και μερικά απ᾿ αυτά ωθούμενα από ατμοσφαιρικές κινήσεις, ανεβαίνουν σε ύψη περισσότερο ήρεμα και λιγότερο πυρακτωμένα, όπου μεγαλώνουν και γίνονται φλόουτερς, και ζουν συγκεντρωμένα σε βραδυκίνητες αγέλες. Το εξωτερικό τους περίβλημα ίσως να έχει μιμητικά χρώματα, ώστε να τα κάνει να συγχέονται με τους νεφελώδεις σχηματισμούς... Κι αυτό για να προστατεύονται από μερικά φλόουτερς περισσότερο τελειοποιημένα στα προωθητικά τους όργανα και στα οποία μπορεί να έχει ωριμάσει το ένστικτο του κυνηγιού. Τα όντα αυτά ίσως να αποτελούν και την τελευταία εξελικτική βαθμίδα των κατοίκων του Δία.

Υποθέσεις όμως μπορούν να γίνουν και για την Ευρώπη, ένα από τα «Γαλιλαϊκά» φεγγάρια του Δία. Οι αποστολές Βόγιατζερ, αποκάλυψαν ένα σχεδόν απόλυτα λείο δορυφόρο, που αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από πάγο. Πολλοί τον χαρακτήρισαν όμοιο με μια μπάλα του γκολφ. Παρ᾿ όλα αυτά, πιθανόν οι εξωτερικοί πάγοι, να κρύβουν έναν ωκεανό από υγρό νερό.

Μερικά χρόνια πριν, ο επιστημονικός συγγραφέας Ρίτσαρντ Χόουγκλαντ, πρότεινε το εξής: έστω ότι ο Δίας κάποτε έμεινε για αρκετό διάστημα ζεστός, έτσι ώστε να αναπτυχθεί ζωή στη δεύτερη σελήνη του, την Ευρώπη, που τότε ήταν ένας χλιαρός ωκεανός. Ο Δίας πλέον δεν παράγει θερμότητα, αλλά η ζωή που αναπτύχθηκε τότε, μπορεί να υπάρχει ακόμα, κλεισμένη κάτω από ένα στρώμα πάγου. Παράξενα πλάσματα ίσως να κολυμπούν σε μια χλιαρή υπόγεια θάλασσα, που παίρνει τη θερμότητά της από παλιρροϊκές δυνάμεις μεταξύ Ευρώπης και Δία...

Οι κάμερες του Βόγιατζερ, έδειξαν ένα τοπίο από πάγο, βαθιά χαρακωμένο από σχισμές. Στην πραγματικότητα αυτές οι σχισμές είναι απλώς σκοτεινόχρωμες ραβδώσεις, και θα φαίνονταν σε έναν αστροναύτη που θα περπατούσε στην επιφάνεια της Ευρώπης, σαν σκοτεινόχρωμος πάγος. Ο Έρνεστ Σόνφελντ του Διαστημικού Κέντρου Τζόνσον, πιστεύει πως αυτοί οι σχηματισμοί ίσως να είναι αποθέσεις οργανικών ουσιών, υποθέτοντας ότι μεθάνιο, αμμωνία και νερό υπήρχε στην αρχέγονη ατμόσφαιρα της Ευρώπης (όπως και στη σημερινή του Δία). Μ᾿ αυτές τις προϋποθέσεις, και με την ύπαρξη ενός χλιαρού ωκεανού, ποιος ξέρει τι μπορεί να συμβαίνει στην Ευρώπη!

Η ανυπαρξία κρατήρων στην Ευρώπη, είναι από μόνη της, ένα παράξενο γεγονός. Όλοι οι άλλοι δορυφόροι του Δία, είναι καταστιγματισμένοι - εκτός από την Ιώ, που η ηφαιστειακή της δράση διαβρώνει και εξαφανίζει τα αποτελέσματα των μετεωρικών πτώσεων. Κάτι παρόμοιο ίσως να συμβαίνει και με την Ευρώπη, μόνο που αυτήν τη φορά θα πρέπει να είναι εσωτερικός ο παράγοντας. Παρ᾿ όλα αυτά, ανακοινώθηκε από τον αστρονόμο Άλαν Κουκ, ότι εντοπίστηκε δράση θερμοπηγών (γκέιζερ) στην Ευρώπη. Ο Κουκ, μελετώντας μια φωτογραφία του Βόγιατζερ 2 που είχε ληφθεί στις 13 Ιουλίου 1979, εξακρίβωσε την ύπαρξη ενός πίδακα νερού (ή και αμμωνίας) - κάπως παρόμοιου με αυτούς της Ιούς. Ένα σπάσιμο στον επιφανειακό πάγο της Ευρώπης, θα μπορούσε να δημιουργήσει ένα τέτοιο φαινόμενο, ένα σπάσιμο που θα μπορούσε να είναι το αποτέλεσμα της αιώνιας βαρυτικής διελκυστίνδας Δία - Ιούς - Ευρώπης - Γανυμήδη - Καλλιστώς. Η πυκνότητα της Ευρώπης είναι 3,04 γραμμάρια ανά κυβικό εκατοστό η πυκνότητα της Σελήνης είναι 3,34, και του νερού 1. Αυτό προϋποθέτει την ύπαρξη ενός ποσοστού 20% νερού ως προς τη μάζα του δορυφόρου. Ένα εκπληκτικό ποσοστό, αν φανταστούμε πως το αντίστοιχο ποσοστό για τη Γη, είναι 1%. Ο υπόγειος ωκεανός της Ευρώπης ίσως να έχει βάθος εκατό χιλιόμετρα!

Όσο ο Δίας κρύωνε, κι η Ευρώπη πάγωνε, παχύ στρώμα πάγου σκέπασε τον ωκεανό της, αλλά ίσως μορφές ζωής που είχαν αναπτυχθεί προηγούμενα, να προσαρμόστηκαν στο νέο σκοτεινό περιβάλλον, όπως ακριβώς προσαρμόστηκαν μικροοργανισμοί κάτω από τους πάγους της Ανταρκτικής. Η Ευρώπη είναι πραγματικά πολύ ψυχρή (-140° C), αλλά στην Αρκτική της Γης, ενώ οι επιφανειακές θερμοκρασίες είναι -40°C, το νερό από κάτω παραμένει σε θερμοκρασίες γύρω στο μηδέν, μόλις μετά από τρία μέτρα πάγου, κι η ζωή ευδοκιμεί. Η Ευρώπη επίσης είναι σκοτεινή. Το φως του Ήλιου εκεί, είναι μόλις το 1/27 αυτού που φτάνει στη Γη. Οτιδήποτε κι αν ζει εκεί, θα πρέπει να αρκείται σε ελάχιστο φως. Αλλά μπορεί να μην του χρειάζεται και καθόλου. Στη Γη, έχουν ανακαλυφθεί τυφλά πλάσματα σε σπηλιές, όπου έμαθαν να βασίζονται στις άλλες αισθήσεις, παρά στην όραση. Ανακαλύψαμε θαλάσσια φυτά να επιζούν σε κατασκότεινες χαράδρες, στους βυθούς των ωκεανών, σε δέκα χιλιόμετρα βάθος. Η βιοφωταύγεια επίσης μπορεί να παίζει μεγάλο ρόλο στην υποθετική πανίδα της Ευρώπης. Πλάσματα που ζουν στα βάθη των ωκεανών, έχουν αναπτύξει τα δικά τους συστήματα φωτισμού! Οι Σκουάιρς και Ρέινολντς, της NASA, σε μια μελέτη τους που αφορούσε τις γαλαζοπράσινες άλγες της Ανταρκτικής, αναφέρουν ότι αυτές ευδοκιμούσαν σε θερμοκρασία κάτω από -40° C, και με μηδαμινό φως, κάτω από τον πάγο - συνθήκες που μοιάζουν με αυτές της Ευρώπης. Οι ίδιοι επιστήμονες, υπέθεσαν ότι τα ρήγματα που δημιουργούνται κατά καιρούς στον επιφανειακό πάγο της Ευρώπης, παραμένουν για 5-10 χρόνια σχετικά διαφανή. Βαθμιαία η συσσώρευση πάγου τα καθιστά αδιαφανή, αλλά η προσαρμοσμένη στις αντίξοες συνθήκες Ευρωπαϊκή ζωή, θα πρέπει να επωφελείται από τέτοια αύξηση του φωτός στον κόσμο της, με αποτέλεσμα να σημειώνεται αύξηση του πληθυσμού. Έτσι μπορεί να διατηρείται μια λεπτή ισορροπία. Η Στέφανι Μουντ, προτείνει διάφορα είδη ζωής. Κοντά στην επιφάνεια, θα μπορούσαν να υπάρχουν πλάσματα σαν μέδουσες των οποίων τα απεκκρίμματα θα μπορούσαν να θρέψουν βακτηρίδια. Αυτά ίσως να καταβροχθίζονται από σκουληκόμορφα πλάσματα για να παράγουν τη βιοφωταύγεια που τους είναι απαραίτητη. Θα μπορούσαν να υπάρχουν παράξενα φυτά, των οποίων η φωτοσύνθεση να λειτουργεί με εκπληκτικά μικρά ποσοστά φωτισμού.

Αυτά τα σενάρια είναι βέβαια φανταστικά, κι ίσως να απέχουν πολύ από την πραγματικότητα, αλλά είναι, το λιγότερο, ενδιαφέρον να εξετάζουμε πιθανές καταστάσεις. Το όλο θέμα της ζωής σε εξωτικά παραγνωρισμένα μέρη του Ηλιακού μας συστήματος, είναι εξαιρετικά συναρπαστικό. Αξίζει να αναφέρουμε ένα απόσπασμα από το βιβλίο του Άρθουρ Κλαρκ «2010: Οδύσσεια δύο», στο οποίο περιγράφονται οι μορφές ζωής της Ευρώπης. Ο Κλαρκ όπως πάντα το κάνει αυτό με γλαφυρή λογοτεχνικότητα, όσο και αξιοσημείωτη επιστημονικότητα:

«... σαν τεράστια νήματα από υγρά φύκια που σέρνονται πάνω στο έδαφος. Ο Λη έτρεξε πίσω στο σκάφος να πάρει μια κάμερα... εγώ έμεινα να παρακολουθώ και να κάνω περιγραφές στον ασύρματο. Το πλάσμα κινιόταν τόσο αργά, ώστε θα μπορούσα πολύ εύκολα να το ξεπεράσω στο τρέξιμο... πίστευα πως ήξερα τι είδους πλάσμα ήταν - έχω δει φωτογραφίες από τα δάση από φύκια «κελπ» ανοιχτά της Καλιφόρνιας, αλλά έκανα λάθος. Μπορούσα να καταλάβω πως κινδύνευε. Δεν ήταν δυνατόν να ζήσει σε θερμοκρασία εκατόν πενήντα βαθμών κάτω από το φυσικό περιβάλλον. Στερεοποιείτο από την παγωνιά καθώς προχωρούσε και τα κομμάτια του έσπαζαν σαν γυάλινα, αλλά εξακολουθούσε να κατευθύνεται προς το σκάφος σαν μαύρο παλιρροϊκό κύμα όλο και πιο αργά... ανεβαίνει προς το σκάφος ανοίγοντας ένα είδος στοάς μέσα στον πάγο καθώς προχωρούσε, ίσως αυτό ήταν ένα είδος μόνωσης από το κρύο, με τον τρόπο που οι τερμίτες προστατεύονται απ᾿ το φως του ήλιου με τους μικρούς τους διαδρόμους από λάσπη... τόννοι από πάγο πάνω στο σκάφος. Οι κεραίες του ασύρματου έσπασαν πρώτες. Μετά μπόρεσα να διακρίνω τα πόδια της προσγείωσης να λυγίζουν... όλα σαν σε αργό γύρισμα, σαν σε όνειρο. Μόνο όταν το σκάφος άρχισε να γέρνει, κατάλαβα τι προσπαθούσε να κάνει το πλάσμα. Και τότε ήταν πια αργά. Θα μπορούσαμε να είχαμε σωθεί... μόνο και μόνο αν είχαμε σβήσει εκείνα τα φώτα... ίσως είναι φωτοτροπικό... ή μπορεί να το τραβάει, όπως τραβάει ένα κερί τις πεταλούδες. Οι προβολείς μας πρέπει να ήταν το πιο δυνατό φως που έχει γνωρίσει ποτέ η Ευρώπη. Μετά το σκάφος τσακίστηκε. Είδα τα τοιχώματα να σπάζουν, κι ένα σύννεφο νιφάδες να σχηματίζονται καθώς η υγρασία στερεοποιείτο...».

Προχωρώντας όλο και περισσότερο προς το

εξωτερικό ηλιακό σύστημα, φτάνουμε στον Κρόνο, έναν πλανήτη, που εξερευνήθηκε αρκετά καλά από τα Βόγιατζερ 1 και 2. Για τον Κρόνο, ίσως ισχύουν αυτά που αναφέραμε για το Δία, αλλά το επίκεντρο του ενδιαφέροντος, δεν είναι ο πλανήτης, αλλά ο μεγαλύτερος δορυφόρος του, ο Τιτάνας.

Ο Τιτάνας, με διάμετρο πάνω από πέντε χιλιάδες χιλιόμετρα (η Γη έχει 12756 κι η Σελήνη 3476) είναι ο δεύτερος μετά το Γανυμήδη του Δία σε μέγεθος δορυφόρος του Ηλιακού μας Συστήματος. Αν δεν βρισκόταν σε τροχιά γύρω από τον Κρόνο, κάλλιστα θα μπορούσε να θεωρηθεί πλανήτης, μια που διαθέτει και μια ξεχωριστή ιδιομορφία: μια πυκνή ατμόσφαιρα. Αν και οι ανακαλύψεις των Βόγιατζερς, συσκότισαν τις αισιόδοξες προβλέψεις, αποκαλύφθηκε ότι ο Τιτάνας διέθετε μια ατμόσφαιρα από άζωτο σε μοριακή, ατομική και ιοντική μορφή, μεθάνιο σε ποσοστό 1% και άλλους υδρογονάνθρακες, όπως ακετυλένιο, αιθάνιο, προπάνιο, αιθυλένιο, καθώς και υδροκυάνιο. Η ατμοσφαιρική πίεση είναι 1600 μιλλιμπάρ (1,6 φορές η γήινη) ενώ η ατμοσφαιρική πυκνότητα είναι 4,6 φορές μεγαλύτερη της γήινης. Παρά το αναμενόμενο «φαινόμενο του θερμοκήπιου» η επιφανειακή θερμοκρασία ήταν -180° C, κι έτσι επαληθεύονταν οι πιο απαισιόδοξες μετρήσεις που είχαν γίνει στο παρελθόν από τη Γη. Η χαμηλή θερμοκρασία είχε συντελέσει στη δημιουργία μιας τόσο πυκνής ατμόσφαιρας, αφού τα μόρια των αερίων δεν διέθεταν αρκετή κινητική ενέργεια για να ξεφύγουν στο διάστημα. Πολλοί επιστήμονες μίλησαν για συνεχή παραγωγή πολυσύνθετων κεκορεσμένων και ακόρεστων υδρογονανθράκων που πέφτουν συνεχώς στην επιφάνεια από τα παχιά σύννεφα, κι έτσι είναι πιθανό η επιφάνεια του Τιτάνα, να σκεπάζεται από μια απέραντη θάλασσα παχύρρευστου μείγματος υδρογονανθράκων, από μια παχιά κουβέρτα δηλαδή πίσας ή κατραμιού!

Ένας άλλος δορυφόρος του Κρόνου, ο Εγκέλαδος, μοιάζει πολύ με την Ευρώπη: ίσως να αποτελείται εξ ολοκλήρου από νερό! Οι επιστήμονες της NASA, έχουν προτείνει διάφορα φουτουριστικά σχέδια εξερεύνησης αυτών των απόμακρων κόσμων, και αυτά ποικίλουν από την αποστολή ελικοπτέρων ρομπότ στην ατμόσφαιρα του Τιτάνα, μέχρι την αποστολή ειδικών υποβρυχίων επανδρωμένων με εκπαιδευμένα δελφίνια - αστροναύτες, για την εξερεύνηση του τεράστιου υπόγειου ωκεανού του Εγκέλαδου. Γνωρίζουμε από τη μελέτη των μετεωριτών, και από το παράδειγμα των ηφαιστείων της Ιούς, ότι το θείο, είναι ένα στοιχείο που υπάρχει σε σχετική αφθονία στο ηλιακό σύστημα. Ίσως οι πυθμένες αυτών των υπόγειων ωκεανών της Ευρώπης και του Εγκέλαδου να καλύπτονται από θειούχα ιζήματα, απαραίτητα για την ανάπτυξη οικοσυστημάτων που μπορούν να ευδοκιμήσουν σε κόσμους δίχως ήλιους...

Υπολογισμοί του Τσαρλς Πελλεγκρίνο, έδειξαν ότι βαθιά στο υπέδαφος του Τιτάνα, μπορεί να υπάρχει νερό σε υγρή μορφή. Κάπου 100 χλμ. κάτω από την επιφάνεια του Τιτάνα συναντάμε ένα στρώμα πάγου που υπόκειται σε τόσο μεγάλες πιέσεις, ώστε το σημείο τήξης του είναι -20° C και όχι 0°. Αν είναι ανακατεμένος με άλατα αμμωνίας, μεθάνιο ή άλλες ουσίες, το σημείο αυτό θα είναι ακόμη χαμηλότερο. Οι παλιρροϊκές δυνάμεις που εξασκεί ο Κρόνος, είναι υπεραρκετές για να λιώσουν το στρώμα αυτό του πάγου. Προχωρώντας άλλα διακόσια χιλιόμετρα βαθύτερα, φτάνουμε σε ένα άλλο είδος, ακόμα πυκνότερου πάγου. Αυτός ο πάγος ήταν υγρό νερό, τα πρώτα δύο δισεκατομμύρια χρόνια της ύπαρξης του Τιτάνα, εξαιτίας της θερμαντικής επίδρασης των ραδιοϊσοτόπων του πυρήνα του δορυφόρου. Όσο αυτά έχαναν την ενέργειά τους, το νερό πάγωσε και όποιες μορφές ζωής υπήρξαν ποτέ εκεί, μεταβλήθηκαν σε απολιθώματα. Αλλά σήμερα, μπορεί να υπάρχει υγρό νερό, στην περιοχή που αναφέραμε, όπου ο πάγος υγροποιείται σε θερμοκρασίες μικρότερες από -20° C. Αυτή η παράξενη θάλασσα ίσως να διαθέτει κάποιες μορφές ζωής, που εξελίχτηκαν και παγιδεύτηκαν εκεί, όπως ακριβώς και στην Ευρώπη.

Η επιφάνεια του Τιτάνα, παρ' όλο που έχει θερμοκρασία -180° C δεν μπορεί να αποκλειστεί τελείως σαν τοποθεσία ύπαρξης μορφών ζωής. Η ομιχλώδης ατμόσφαιρα αποτελείται από άζωτο, και η υγρασία ανέρχεται σε ποσοστά που κυμαίνονται από 70 - 100%. Αλλά αυτή είναι υγρασία μεθανίου, κι όχι νερού. Χιόνια και παγετώνες από μεθάνιο είναι πιθανόν να υπάρχουν στον Τιτάνα. Οι θάλασσες από οργανικές ουσίες στον Τιτάνα είναι τόσο ψυχρές, ώστε υλικά που στη Γη αναπνέουμε και πίνουμε, όπως το διοξείδιο του άνθρακα και το νερό, σ' αυτές έχουν τη μορφή βράχων και άμμου! Φαινομενικά σ' αυτές τις συνθήκες δεν υπάρχουν ελπίδες για ζωή. Αλλά ένας νέος άνεμος πνέει στην εξωβιολογία. Ο Τιτάνας μπορεί να αποδειχτεί το μεγαλύτερο φυσικό εργοστάσιο οργανικής χημείας στο ηλιακό μας σύστημα, με εξαίρεση ίσως τον Δία. Υπάρχουν όλα τα στοιχεία για να υποθέσουμε ότι σχηματίζονται πολύπλοκα οργανικά μόρια όπως σάκχαρα, κερί και αμινοξέα. Η μικροβιολόγος και εξωβιολόγος Κλαιρ Φόλσομ του Πανεπιστημίου της Χαβάης, έδειξε ότι είναι δυνατό αυτή η οργανική «σούπα» να δημιουργήσει βιολογικές διαδικασίες. Εξάλλου θυμηθείτε και τις εναλλακτικές βιοχημείες που σχολιάσαμε στην αρχή του άρθρου. Δονήσεις, διοχετευόμενες κατάλληλα σε αυτό το μείγμα, μπορούν να δημιουργήσουν πρωτοκύτταρα! Στον Τιτάνα, το ρόλο αυτόν, μπορούν να παίξουν οι βροχές μεθανίου.

Ορισμένοι άλλοι επιστήμονες, μίλησαν για την ενδεχόμενη ύπαρξη ενός ωκεανού από υγρό άζωτο στο δορυφόρο του Ποσειδώνα, Τρίτωνα. Πραγματικά το Σεπτέμβριο του 1983, ραδιοτηλεσκοπικές μελέτες του Τρίτωνα έδειξαν ότι πραγματικά υπήρχε ένας τέτοιος ωκεανός! Ίσως τα παγόβουνά του να αποτελούνται από στερεοποιημένο μεθάνιο, και να υπάρχουν ποτάμια, βροχές και ίσως μορφές ζωής που τη μορφή τους και τις λειτουργίες τους ούτε που μπορούμε ακόμα να φανταστούμε. Ίσως το Βόγιατζερ 2, που θα προσεγγίσει τον Ποσειδώνα στα 1989, να μεταδώσει μερικές πληροφορίες...

Ορισμένοι υποστήριξαν την ιδέα εξερευνητικής αποστολής στην Ευρώπη, που βέβαια έχει πιθανότητες να πραγματοποιηθεί μετά από πολλές δεκαετίες. Το ίδιο ποσοστό ισχύει και για πιο απόμακρες περιοχές, όπως ο Τιτάνας κι ο Τρίτωνας. Πρέπει να επιλυθούν σημαντικά προβλήματα διαπλανητικού ταξιδιού, τα οποία μόλις τώρα, τριάντα χρόνια μετά τον πρώτο τεχνητό δορυφόρο, αρχίζουμε και υποψιαζόμαστε τη μορφή τους. Περισσότερες πιθανότητες έχουν οι αυτόματοι βολιστήρες, αλλά θα απαιτηθεί μια τεχνολογία πολύ περισσότερο αξιόπιστη και με αφάνταστα μεγαλύτερες δυνατότητες από τη σημερινή. Αλλά η ιδέα ότι ζωή μπορεί να υπάρχει εγκλωβισμένη μέσα σε παγωμένους κόσμους, αν τελικά αποδειχτεί αληθινή, θα αλλάξει ριζικά τις προοπτικές της εξωβιολογίας. Και φυσικά μέχρι να γίνει αυτό, θα περάσει πάρα πολύς καιρός, ώστε να μας δοθεί η ευκαιρία να ονειρευόμαστε.

Αναμφισβήτητα, τα αινίγματα του ηλιακού μας συστήματος, είναι ικανά να μας κρατήσουν αμείωτο το ενδιαφέρον, και να δημιουργήσουν ένα νέο «μέτωπο», για τους επόμενους αιώνες. Κι αυτήν τη φορά, το μέτωπο αυτό θα είναι πολύ πιο χρήσιμο, από τις δεκάδες μικρότερα μέτωπα που έχουμε ανοίξει στην επιφάνεια της Γης, διεκδικώντας ασήμαντα πράγματα, σε δεκάδες ισάριθμους πολέμους. Τα εξωγήινα περιβάλλοντα, θα μπορούσαν να δημιουργήσουν ένα ανώδυνο πέρασμα από την πιθανότητα ενός διαστημικού πολέμου, στην τεράστια επιχείρηση εξερεύνησης και εκμετάλλευσης του ηλιακού μας συστήματος... □

● 33

Η ΑΝΑΒΙΩΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΟΠΛΟΙΟΥ ΜΑΧΗΣ

αερόπλοιου και χρειάζονται περισσότερα για περιπολία ίσου χρόνου.

Η νέα γενιά των αερόπλοιων θα είναι σημαντικά διαφορετική από την παλαιότερη. Εκτός από τις δύο εταιρίες που αναφέρθηκαν, μελέτες και σχέδια υπάρχουν και από την Μπόινγκ και την Ρέν Σκάισιπς (Wren Skyships) για στερεά πηδαλιουχούμενα διαφόρων χρήσεων και άλλων εταιριών με παράξενα φουτουριστικά σχήματα. Είναι, όπως προδίδει και η ονομασία τους, πλοία του αέρα, μεγάλα και μεγαλοπρεπή, που μπορούν να πλέουν για εβδομάδες στους αέρινους ωκεανούς της ατμόσφαιρας. Τα μοναδικά χαρακτηριστικά τους, σε συνδυασμό με τη νέα τεχνολογία, ίσως τους επιτρέψουν επιτέλους να πάρουν τη θέση που τους αξίζει πλάι στα αεροπλάνα και τα ελικόπτερα. □

Βιβλιογραφία

- Flight 24/11/84, 10/11/84, 16/8/86
- AWST 6/10/86
- Interavia 3/1985
- JDW 11/1/85, 6/12/86
- Westinghouse press kit 11/1/1985, 6/12/86
- Goodyear press release

● 89

Η ΝΑΥΜΑΧΙΑ ΤΟΥ MIDWAY

Ranger. Είχαν ελάχιστο εκτόπισμα 20.000 τόνους, που ήταν μέσα στα όρια που καθόριζε η συνθήκη της Washington με δυνατότητα μεταφοράς και επιχειρησιακής υποστήριξης 80 αεροσκαφών και μέγιστη ταχύτητα 33 κόμβους την ώρα. Η υπερκατασκευή, κατά πάγια τακτική που φυσικά ακολουθείται ακόμα, τοποθετήθηκε δεξιά. Αρχικά, υπήρχαν τρεις καταπέλτες απογείωσης, αλλά οι δύο που βρίσκονταν στο κατάστρωμα πτήσεων χρησιμοποιήθηκαν στην πράξη. Ο τρίτος τοποθετημένος ένα επίπεδο πιο κάτω, έδινε θεωρητικά τη δυνατότητα απογειώσεων από δύο επίπεδα, αλλά στην πράξη αποδείχτηκε ότι σαφέστατα επηρέαζε την κίνηση των αεροσκαφών στο υπόστεγο.

Η ναυπήγηση του Hornet (CV8) άρχισε το Σεπτέμβριο του 1939, και η απόφαση για την επανάληψη της κλάσης Yorktown αποδείχτηκε πολύ έξυπνη. Το δοκιμασμένο σχέδιο σήμαινε τη δυνατότητα γρήγορης αποπεράτωσης του σκάφους, καθώς ο πόλεμος πλησίαζε, αλλά εκτός απ' αυτό, δόθηκε στους Αμερικάνους σχεδιαστές η δυνατότητα να προετοιμάσουν χωρίς πίεση χρόνου το νέο σχέδιο που επρόκειτο να φέρει τα αεροπλανοφόρα σε ένα επίπεδο σχεδόν τελειότητας, για εκείνη την εποχή.

Επρόκειτο για την κλάση "Essex", που πλοία της πήραν μέρος ακόμα και στον πόλεμο του Βιετνάμ. Από τα Ιαπωνικά αεροπλανοφόρα που πήραν μέρος στη ναυμαχία, και βέβαια χάθηκαν κατά τη

διάρκειά της, το Akagi και το Kaga ήσαν μετασκευές των σκαριών δύο θωρηκτών που σύμφωνα με τη συνθήκη της Washington, επιτράπηκε στους Ιάπωνες να τα μετατρέψουν σε αεροπλανοφόρα. Το Akagi ήταν εκτοπίσματος 41.200 τόννων και το Kaga λίγο μικρότερο. Μάλιστα το δεύτερο αντικατέστησε το αρχικά προγραμματισμένο για μετασκευή Amagi, αδελφό του Akagi, που καταστράφηκε στο μεγάλο σεισμό του Τόκιο το 1923.

Αυτά τα δύο σκάφη στην αρχική τους μορφή είχαν τρία επίπεδα πτήσεων και έφεραν δέκα πυροβόλα των 8 ιντσών. Η αεροπορική τους δύναμη ήταν 72 αεροπλάνα. Σαν σχέδια είχαν μερική μόνο επιτυχία και στη συνέχεια πέρασαν μια σειρά περαιτέρω μετασκευών. Έτσι στην επίθεση του Pearl Harbor είχαν μια διαφορετική εμφάνιση.

Το Soryu άρχισε να ναυπηγείται το Νοέμβριο του 1934. Είχε εκτόπισμα 18.800 τόννων και δυνατότητα μεταφοράς και επιχειρησιακής υποστήριξης 53 αεροσκαφών, με μέγιστη ταχύτητα 34 κομβών την ώρα. Στη ναυπήγησή του είχαν ληφθεί υπ' όψη οι περιοριστικοί όροι της συνθήκης της Washington.

Οι Ιάπωνες όμως σκέφτηκαν ότι δεν θα παρέβαιναν τους κανόνες του παιχνιδιού αν το επόμενο αεροπλανοφόρο τους άρχιζε να ναυπηγείται μετά το πέρας της συνθήκης. Έτσι στο Hiriu, αρχικά σχεδιασμένο σαν αδελφό του Sorgu, εφαρμόστηκαν μια σειρά βελτιώσεις.

Όμως στο σημείο αυτό φάνηκε οι πολλές φορές παράξενη και ανεξήγητη, με τα δικά μας μέτρα, θεώρηση των πραγμάτων από τους Ιάπωνες. Αποφάσισαν λοιπόν, οι σχεδιαστές τους ότι η ιδανική θέση για την τσιμινιέρα και την υπερκατασκευή έπρεπε να είναι στη μέση ακριβώς του σκάφους, και σκέφτηκαν ότι για να γίνει αυτό η λύση ήταν να τοποθετηθεί η υπερκατασκευή αριστερά και η τσιμινιέρα δεξιά. Προχωρώντας παραπέρα, στην μετασκευή του Akagi μετέφεραν την υπερκατασκευή στα αριστερά, με τη σκέψη ότι ο συνδυασμός με αντίθετα τοποθετημένες υπερκατασκευές θα διευκόλυνε πολύ τις επιχειρήσεις των αεροσκαφών. Όταν στην πράξη αποδείχτηκε ότι με αυτήν τη διάταξη τα ατυχήματα κατά τις αποπροσνηώσεις διπλασιάστηκαν ήταν πολύ αργά για να γίνει τίποτα.

Πάντως αυτά τα Ιαπωνικά αεροπλανοφόρα παρά την αδέξια σχεδίασή τους αποδείχτηκαν άξιοι αντίπαλοι των Αμερικανικών πλοίων, και η ήττα τους όπως είδαμε κάθε άλλο παρά στην κατασκευή τους μπορεί να αποδοθεί.

Douglas SBD Dauntless

Τα αεροπλανοφόρα χωρίς τα αεροπλάνα τους δεν θα είχαν βέβαια καμιά σημασία. Για τα αεροπλάνα λοιπόν της ναυμαχίας του Midway θα κάνουμε μια σύντομη περιγραφή, αρχίζοντας από το SBD Dauntless της Douglas.

Χωρίς αμφιβολία το Dauntless θεωρείται σαν το πιο επιτυχημένο βομβαρδιστικό κάθετης εφόρμησης που σχεδιάστηκε και παρήχθη στις ΗΠΑ κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου. Ήταν επιτυχημένο τόσο σε μακροζωία όσο και σε επιτεύγματα, σπέρνοντας τον όλεθρο στα Ιαπωνικά πλοία όχι μόνο στο Midway αλλά και στις ναυμαχίες της θάλασσας των Κοραλιών (Coral Sea) και των νησιών του Σολομώντος, και προσφέροντας τις υπηρεσίες του μέχρι το τέλος του πολέμου, όταν άλλα, σύγχρονα του αεροσκάφη, είχαν εξαφανιστεί από το προσκήνιο.

Το Dauntless άρχισε να παράγεται μαζικά το 1940 και ήταν αποτέλεσμα της επιρροής του John Northrop στην Douglas, καθώς αποτέλεσε εξέλιξη του BT1 της Northrop που είχε αρχίσει να παράγεται το 1938. Στο τέλος του 1941 οι πρώτες μοίρες των πεζοναυτών δημιουργήθηκαν με το Dauntless και λίγο μετά το αεροσκάφος αυτό πετούσε από τα αμερικανικά αεροπλανοφόρα με πρώτο το Enterprise.

Douglas TBD Devastator

Το TBD Devastator πρωταγωνίστησε επίσης στη ναυμαχία του Midway, αλλά θα λέγαμε ότι ο ρόλος του ήταν αρνητικός αφού 35 από αυτά καταρρίφθηκαν χωρίς να καταφέρουν ούτε ένα χτύπημα στα Ιαπωνικά πλοία, μη δικαιολογώντας ούτε στο ελάχιστο το προσωνύμιο "Devastator" (καταστροφέας). Πάντως ο τύπος παρέμεινε στην πρώτη γραμμή του πολέμου και μετά το Midway.

Η σχεδίαση του Devastator άρχισε το 1934 όταν το Ναυτικό προκήρυξε διαγωνισμό για τη δημιουργία ενός νέου τορπιλοπλάνου - βομβαρδιστικού για τα αεροπλανοφόρα που ήσαν υπό ναυπήγηση. Το πρωτότυπο XTBD 1 της Douglas πέταξε για πρώτη φορά στις 15 Απρίλη 1935 και ήταν γενικά μια συμβατική κατασκευή. Στη μεγάλου όγκου άτρακτο χωρούσε μια τορπίλη ή μια μεγάλη βόμβα ικανή να διαπεράσει τη θωράκιση ενός πολεμικού πλοίου.

Η πρώτη μοίρα που παρέλαβε τα Devastators ήταν η VT-3 στις 5 Οκτώβρη 1937 και στη διάρκεια του 1938 ακολούθησαν και άλλες.

Grumman F4F Wildcat

Η προκήρυξη του Ναυτικού το 1936 για ένα νέο σχέδιο μαχητικού αεροσκάφους κατέληξε αρχικά στην επιλογή της πρότασης της Brewster Aeronautic Corporation. Η δεύτερη επιλογή ήταν ένα σχέδιο διπλάνου από την Grumman. Τελικά κανένα σχέδιο δεν έφτασε σε μαζική παραγωγή. Αντίθετα η Grumman έλαβε την εντολή για σχεδίαση και εξέλιξη ενός μονοπλάνου μαχητικού, με το διακριτικό YF4-2.

Μετά από διάφορες μετατροπές και βελτιώσεις το Μάρτιο του 1939 πέταξε το πρώτο πρωτότυπο με το διακριτικό XF4F-3. Το πρώτο F4F-3 πέταξε για το Ναυτικό στις 20 Αυγούστου του 1940 και το Δεκέμβριο ο τύπος παραδόθηκε στις μοίρες VF7 και VF41 ενώ κατά τη διάρκεια του 1941 και άλλες μοίρες του Ναυτικού και των Πεζοναυτών εξοπλίστηκαν με το F4K που τώρα έφερε την επωνυμία Wildcat.

Το F4F Wildcat πολέμησε με επιτυχία στις ναυμαχίες της Coral Sea και Midway και στις επιχειρήσεις στην Guadalcanal. Γενικά έδωσε το παρόν σε κάθε σύγκρουση στο θέατρο επιχειρήσεων του Ειρηνικού μέχρι το 1943 που άρχισε να εκτοπίζεται από νεότερους τύπους. Το Wildcat έδρασε επίσης στη Βόρειο Αφρική το 1942.

Mitsubishi A6M "Zeke"

Το περίφημο A6M, γνωστό σαν Zero, ήταν το πρώτο μαχητικό αεροσκάφος αεροπλανοφόρων, που μπόρεσε να επιβληθεί σε αντίστοιχα μαχητικά της ξηράς. Πρωτοπέταξε το 1939 την 1 Απριλίου και αμέσως μετά την έναρξη του πολέμου εδραιώθηκε σαν ο αδιαφιλονίκητος κυρίαρχος των αιθέρων, σπέρνοντας την καταστροφή στα συμμαχικά αεροσκάφη στη Μαλαισία, στις Φιλιππίνες και στην Μπούρμα. Στο Midway έφτασε στο ζενίθ της μαχητικής του απόδοσης. Στη συνέχεια αυτό το θαυμάσιο αεροπλάνο άρχισε να τα βρίσκει σκούρα απέναντι στα Αμερικανικά F6F Hellcat και P-38 Lightning. Για να αντιμετωπίσουν αυτήν την απειλή οι Ιάπωνες συνέχισαν να παράγουν νέους βελτιωμένους τύπους του Zero με κυριότερη έκδοση την A6M5.

Τα Zero σαν μαχητικά αλλά και σαν καμικάζι συνέχισαν μέχρι το τέλος του πολέμου το λυσσώδη αγώνα απέναντι στα Αμερικανικά αεροσκάφη και πλοία, καταφέρνοντας συνεχώς σοβαρά πλήγματα εναντίον τους.

Nakajima B5N "Kate"

Σχεδιασμένο το 1935 και σε υπηρεσία από το 1937 το "Kate" ήταν, όταν η Ιαπωνία μπήκε στον πόλεμο, το καλύτερο βομβαρδιστικό - τορπιλοπλάνο Ναυτικού.

Στην επίθεση του Pearl Harbor πήραν μέρος 144 Kate της έκδοσης B5N2 και στη συνέχεια του πολέμου οι Αμερικάνοι είχαν την ευκαιρία να γνωρίσουν καλά αυτό το αεροσκάφος, αφού αυτό ήταν υπεύθυνο για την βύθιση των αεροπλανοφόρων Hornet, Lexington και Yorktown, δημιουργώντας συνεχώς προβλήματα στα αντίπαλα μαχητικά.

Σταδιακά όμως, εξαιτίας του φτωχού αμυντικού οπλισμού του, ένα μοναδικό πυροβόλο, το Kate άρχισε να έχει όλο και μεγαλύτερες απώλειες.

Έτσι μετά τις συγκρούσεις στις Φιλιππίνες το 1944 αποσύρθηκε από την πρώτη γραμμή. Χρησιμοποιήθηκε όμως σε καθήκοντα ναυτικής περιπολίας και ανθυποβρυχιακά, έχοντας το αβαντάζ της μεγάλης του επιχειρησιακής εμβέλειας.

Aichi D3A "Val"

Αν και θεωρείτο σχετικά ξεπερασμένο, όταν η Ιαπωνία μπήκε στον πόλεμο, το Val ήταν το αεροπλάνο που για πρώτη φορά έριξε τις βόμβες του σε Αμερικανικά πλοία, στην επίθεση του Pearl Harbor. Σχεδιάστηκε το 1936 για να καλύψει τις ανάγκες του Ιαπωνικού Ναυτικού για ένα βομβαρδιστικό κάθετης εφόρμησης. Είχε ικανοποιητική ευελιξία, αλλά λιτό αμυντικό οπλισμό, τρία πυροβόλα.

Μετά από περιορισμένη χρήση από αεροδρόμια στην Κίνα και Ινδοκίνα, το Val πήρε μέρος σε όλες τις μεγάλες συγκρούσεις στον Ειρηνικό στη διάρκεια των πρώτων 10 μηνών του πολέμου. Η επιτυχία του ήταν αναμφισβήτητη αφού βύθισε περισσότερα συμμαχικά πλοία από κάθε άλλο αεροπλάνο των δυνάμεων του Άξονα.

Ανάμεσα στα θύματά του ήταν το Βρετανικό αεροπλανοφόρο Hermes (το πρώτο που βυθίστηκε από αεροσκάφη άλλου αεροπλανοφόρου) και τα Βρετανικά καταδρομικά Cornwall και Dorsetshire.

Στην Coral Sea και στο Midway, οι απώλειες των Val ήταν μεγάλες. Τα επιζώντα μεταφέρθηκαν σε βάσεις της ξηράς, αλλά η παραγωγή του τύπου συνεχίστηκε με βελτιωμένες εκδόσεις. Μοιραία όμως το 1944 πια το Val ήταν γερασμένο και ξεπερασμένο απέναντι στα αμερικανικά αεροσκάφη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• "Ships at War" του Pat Hornsey (New English Library) • "Aircraft Carriers" του Antony Preston (Hamlyn) • "The Great Admirals" του Richard Hough (Morrow) • «Αεροσκάφη Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου» του Σωτήρη Πουλή (Τεχνικές Εκδόσεις Α.Ε.).

TURBO POWER



Ασύγκριτη παραγωγικότητα. Η αντλούμενη ποσότητα νερού επιτρέπει πολλές ρίψεις νερού ανά αποστολή. Με το CL-215 που κυκλοφορεί τώρα έχουν καταγραφεί μέχρι και 31 ρίψεις σε 1 ώρα.

Αυτό το νέο στροβιλοελικοφόρο αμφίβιο αεροσκάφος CL-215T θα διατηρήσει τον τίτλο του μοναδικού αεροσκάφους παραγωγής που έχει σχεδιαστεί ειδικά για κατάσβεση πυρκαγιών. Πυρκαγιών δάσους, χαμόκλαδων, πυρκαγιών πετρελαίου και βιομηχανικών εγκαταστάσεων - σε ερημικές καθώς και κατοικημένες περιοχές.

Η παραγωγικότητά του είναι ασυναγώνιστη. Θα είναι το μόνο αεροσκάφος παραγωγής που μπορεί να αντλήσει νερό —πάνω από 6.000 λίτρα σε 12 δευτερόλεπτα— από οποιαδήποτε λίμνη, ποταμό ή ωκεανό. Μπορεί να εφορμά εναντίον πυρκαγιών επανειλημμένα χωρίς να επιστρέφει σε αεροδρόμιο για ανεφοδιασμό. Τα αφριστικά μέσα μπορούν να αναμιχθούν μέσα στο αεροσκάφος κατά την πτήση. Το CL-215T θα έχει επίσης την ικανότητα να γεμίζει στο έδαφος, σε χρόνο μικρότερο από τρία λεπτά.

Ο ανθεκτικός σκελετός CL-215 έχει δείξει την αξία του σε τέσσερις ηπείρους. Οι πολλαπλοί ρόλοι συμπεριλαμβάνουν μεταφορά προσωπικού και φορτίων, παράκτια περιπολία, καθαρισμό πετρελαιοκηλίδων κ.α.

Για πληροφορίες επικοινωνήστε με την Canadair Inc.
CL-215 Marketing, P.O. Box 6087, Montreal, Quebec, Canada H3C 3G9.
Tel.: (514) 744-1511, Telex: 05/826747

Canadair CL-215T
Το πιο αποτελεσματικό αεροσκάφος πυρόσβεσης στον κόσμο

BOMBARDIER canadair